

# *Actas*

**Educación Ambiental desde la Innovación, la  
Transdisciplinariedad e Interculturalidad**

**T-I**

**Tepetla-Montes, Julia**

*Coordinadores*

**Pulido – Ocampo, Carlos Alonso**

**Red de Gestión Regional del Agua,  
Gobierno, Ciudadanía y Sustentabilidad**

---

# Volumen I

---

Para futuros volúmenes:  
<http://www.ecorfan.org/actas>

## **ECORFAN Tópicos Selectos Educación Ambiental**

---

Las Actas ofrecerán los volúmenes de contribuciones seleccionadas de investigadores que contribuyan a la actividad de difusión científica de ECORFAN en su área de investigación en Educación Ambiental. Además de tener una evaluación total, en las manos de los editores de la Universidad Veracruzana que colaboraron con calidad y puntualidad en sus capítulos, cada contribución individual fue arbitrada a estándares internacionales (RENIECYT-LATINDEX-DIALNET-ResearchGate-DULCINEA-CLASE-Sudoc-HISPANA-SHERPA-UNIVERSIA-eREVISTAS-Scholar Google-DOI-REBID-Mendeley), el Acta propone así a la comunidad académica, los informes recientes sobre los nuevos progresos en las áreas más interesantes y prometedoras de investigación en Educación Ambiental.

**Tepetla-Montes, Julia · Pulido - Ocampo, Carlos Alonso**

Editores

# **Tópicos Selectos de Educación Ambiental**

Educación Ambiental desde la Innovación, la Transdisciplinariedad e Interculturalidad  
T-1

Universidad Veracruzana. Septiembre, 2015.

# ECORFAN®

*Editores*

Tepetla - Montes, Julia

Pulido - Ocampo, Carlos Alonso

Universidad Veracruzana

ISBN-978-607-8826-99-5

Sello Editorial ECORFAN: 607-8324

Número de Control ATSEA: 2015-01

Clasificación ATSEA (2015): 280915-0101

## ©ECORFAN-México, S.C.

Ninguna parte de este escrito amparado por la Ley de Derechos de Autor ,podrá ser reproducida, transmitida o utilizada en cualquier forma o medio, ya sea gráfico, electrónico o mecánico, incluyendo, pero sin limitarse a lo siguiente: Citas en artículos y comentarios bibliográficos ,de compilación de datos periodísticos radiofónicos o electrónicos. Para los efectos de los artículos 13, 162,163 fracción I, 164 fracción I, 168, 169,209 fracción III y demás relativos de la Ley de Derechos de Autor. Violaciones: Ser obligado al procesamiento bajo ley de copyright mexicana. El uso de nombres descriptivos generales, de nombres registrados, de marcas registradas, en esta publicación no implica, uniformemente en ausencia de una declaración específica, que tales nombres son exentos del protector relevante en leyes y regulaciones de México y por lo tanto libre para el uso general de la comunidad científica internacional. ATSEA es parte de los medios de ECORFAN-México, S.C, E: 94-443.F:008 ([www.ecorfan.org](http://www.ecorfan.org))

## **Prefacio**

A partir del Proyecto Interinstitucional Estratégico de Investigación y Difusión Cultural signado en 2010 entre la Universidad Autónoma Chapingo (UACH) y la Universidad de Costa Rica, el mismo año se llevó a cabo el 1er Congreso Internacional sobre Educación Ambiental para la Sustentabilidad, con sede en la UACH; en 2011 surgieron nuevas líneas temáticas de investigación para el II Congreso Internacional Educación Ambiental para la Sustentabilidad, la Innovación, Interdisciplinariedad e Interculturalidad en Educación Superior. El III Congreso Internacional de Educación Ambiental para el Desarrollo, desde la Innovación, la Transdisciplinariedad e Interculturalidad en Educación se desarrolló en 2013 nuevamente en la UACH y el IV Congreso Internacional se llevó a cabo en 2014 en la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, donde se acordó que la Universidad Veracruzana sea la sede del V Congreso Internacional, bajo la coordinación general del Cuerpo Académico Educación y Trabajo de la Facultad de Pedagogía, Campus Xalapa.

El desenvolvimiento de esta gran tarea académica, cuyos resultados se han concretado en ediciones conjuntas de libros, publicación de artículos en revistas arbitradas nacionales e internacionales, el intercambio y movilidad académica de estudiantes de posgrado y profesores investigadores de ambas universidades iniciadoras, y la integración de redes de investigación.

La finalidad de este V Congreso Internacional es dar continuidad al esfuerzo interinstitucional para el fortalecimiento de nuestras comunidades científicas en contribución al análisis, reflexión y solución de los complejos problemas institucionales, locales e internacionales sobre la educación ambiental para el desarrollo desde la innovación, transdisciplinariedad e interculturalidad del presente y futuro de este interesante proyecto de trabajo académico.

El presente documento plantea el análisis de la problemática actual y las tendencias teóricas y metodológicas en materia de educación ambiental para el desarrollo desde la innovación, la transdisciplinariedad e interculturalidad, con una propuesta de abordaje integral. Busca avanzar en la constitución de redes de colaboración e investigación, y el establecimiento de compromisos de acción conjunta que propicien la participación de las instituciones de educación superior en la definición de políticas públicas que atiendan esta problemática. Así como contribuir a la mayor participación de las comunidades académicas en la solución de problemas de transformación universitaria para la sustentabilidad en la esfera global.

Los ejes temáticos en los cuales se insertaron las ponencias sobre la Educación Ambiental para el Desarrollo, desde la Innovación, la Transdisciplinariedad e Interculturalidad fueron los siguientes:

- Cambio climático, desastres naturales y movimientos sociales
- Epistemología
- Educación ambiental y desarrollo sustentable.
- Interculturalidad y diálogos entre saberes
- Educación ambiental y soberanía alimentaria.
- Transdisciplinariedad y problemas complejos.
- Innovación educacional y reforma educacional.

Este volumen I contiene 17 capítulos arbitrados que se ocupan de estos asuntos en Tópicos Selectos de Educación Ambiental, elegidos de entre las contribuciones, reunimos algunos investigadores y estudiantes.

*Simonelli* cuestiona ¿Con estas organizaciones? La educación ambiental frente al desafío del Cambio Climático; *Peralta, Hernández & Arias* analizan los Efectos citotóxicos de límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos con Zea Mays I; *Blanca & Pérez* desarrollan El cambio climático en los traspatios campesinos del municipio de San Andrés Calpan, Puebla; *Torres, Tepetla & Agüero* realizan la Elaboración de cuadernos de educación ambiental dirigidos a movimientos sociales; *Silva, Mastachi & Castro* presentan un Modelo Pedagógico ante las inundaciones con énfasis en procesos de resiliencia comunitaria; *Duran* analiza el Impacto ambiental en las comunidades indígenas de Nacajuca, Tabasco a causa de la explosión del pozo Terra 123; *Romero & Aguilar* cuestionan ¿Qué valores y estilos de vida manifiesta tener la población xalapeña en su consumo responsable?; *Cervantes, López & Hernández* realizan La evaluación de la canícula en apoyo del análisis de cambio climático: zona centro de Veracruz; *Priego, Maruri & García* analizan El cambio climático y su relación con la migración en el desarrollo local; *Ruiz, Sánchez & Cerdan* presentan Formación integral del ingeniero agrónomo ante el cambio climático y el reto de la soberanía alimentaria; *Alfaro, Catalán & Cortes* estudian el Cambio climático, desertificación, pobreza y calidad de vida: el drama de una Comunidad Agrícola de la Provincia del Limarí, Chile; *Ceballos, Ramirez & Ramirez* analizan la Participación social para la generación de políticas públicas en educación ambiental ante el cambio climático; *Islas & Arias* analizan El lirio acuático *Eichhornia crassipes* como especie fitoacumuladora de metales pesados; *Sánchez, Vargas & Ruiz* cuestionan ¿Desde dónde debemos cultivar la sustentabilidad en las universidades?: nuestra experiencia en la Universidad Veracruzana; *Flores, Zizumbo & Cruz* analizan La politización de la Educación Ambiental y las ANP; *Saenz & Chan* presentan Las comunidades de aprendizaje: una propuesta pedagógica para la educación ambiental; *Villarruel* analiza la Ciencia y sustentabilidad: la búsqueda de un paradigma emergente.

Quisiéramos agradecer a los revisores anónimos por sus informes y muchos otros que contribuyeron enormemente para la publicación. Finalmente, deseamos expresar nuestra gratitud a la Universidad Veracruzana en el proceso de preparar esta edición del volumen.

Xalapa Enríquez, Veracruz. Septiembre, 2015.

*Tepetla - Montes, Julia*  
*Pulido - Ocampo, Carlos Alonso*  
*Universidad Veracruzana*



<b>Contenido</b>	<b>Pag</b>
<b>Cambio climático, desastres naturales y movimientos sociales</b>	
<b>¿Con estas organizaciones? La educación ambiental frente al desafío del Cambio Climático</b> <i>SIMONELLI-SALIMBENE, Carlos</i>	1-9
<b>Efectos citotóxicos de límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos con Zea Mays l.</b> <i>PERALTA-CORDOVA-Lizbeth, HERNANDEZ-GUZMAN, Javier &amp; ARIAS-TRINIDAD, Alfredo</i>	10-21
<b>El cambio climático en los traspatios campesinos del municipio de San Andrés Calpan, Puebla</b> <i>BLANCA-BAUTISTA, Martina &amp; PEREZ-RAMIREZ, Efraín</i>	22-29
<b>Elaboración de cuadernos de educación ambiental dirigidos a movimientos sociales</b> <i>TORRES-BERISTAIN, Beatriz, TEPETLA-MONTES, Julia &amp; AGÜERO-RODRIGUEZ, José</i>	30-41
<b>Modelo Pedagógico ante las inundaciones con énfasis en procesos de resiliencia comunitaria</b> <i>SILVA-MAR, Ma. De los Ángeles, MASTACHI-PEREZ, Marcela &amp; CASTRO-LOPEZ, Claudio</i>	42-53
<b>Impacto ambiental en las comunidades indígenas de Nacajuca, Tabasco a causa de la explosión del pozo Terra 123</b> <i>DURAN-CARMONA, Verónica</i>	54-68
<b>¿Qué valores y estilos de vida manifiesta tener la población xalapeña en su consumo responsable?</b> <i>ROMERO-LEON, Katia &amp; AGUILAR-CONTRERAS, Aurora</i>	69-80
<b>La evaluación de la canícula en apoyo del análisis de cambio climático: zona centro de Veracruz</b> <i>CERVANTES-PEREZ, Juan, LOPEZ-BADILLO, Carlos &amp; HERNANDEZ-LOPEZ, Carlos</i>	81-94
<b>El cambio climático y su relación con la migración en el desarrollo local</b> <i>PRIEGO-HERNANDEZ, Oscar, MARURI-GARCIA, Antonio &amp; GARCIA-RODRIGUEZ, José</i>	95-104
<b>Formación integral del ingeniero agrónomo ante el cambio climático y el reto de la soberanía alimentaria</b> <i>RUIZ-BELLO, Romeo, SANCHEZ-VIVEROS, Gabriela &amp; CERDAN-CABRERA, Carlos</i>	105-115

<b>Cambio climático, desertificación, pobreza y calidad de vida: el drama de una Comunidad Agrícola de la Provincia del Limarí, Chile</b> <i>ALFARO-SILVA, Andrea, CATALAN-NEIRA, Macarena &amp; CORTES-CORTES, Manuel</i>	116-127
<b>Participación social para la generación de políticas públicas en educación ambiental ante el cambio climático</b> <i>CEBALLOS-BERNAL, María, RAMIREZ-LIZARRAGA, Virginia &amp; RAMIREZ-LOPEZ, Jesús</i>	128-137
<b>El lirio acuático <i>Eichornia crassipes</i> como especie fitoacumuladora de metales pesados</b> <i>ISLAS-JESUS, Raúl &amp; ARIAS-TRINIDAD, Alfredo</i>	138-146
<b>Epistemología</b>	
<b>¿Desde dónde debemos cultivar la sustentabilidad en las universidades?: nuestra experiencia en la Universidad Veracruzana</b> <i>SANCHEZ-VELASQUEZ, Lázaro, VARGAS-MADRAZO, Enrique &amp; RUIZ-CERVANTES, Eduardo</i>	147-158
<b>La politización de la Educación Ambiental y las ANP</b> <i>FLORES-MONROY, Alejandra, ZIZUMBO-VILLAREAL, Lilia &amp; CRUZ-JIMENEZ, Graciela</i>	159-166
<b>Las comunidades de aprendizaje: una propuesta pedagógica para la educación ambiental</b> <i>SAENZ-DIAZ, Diana &amp; CHAN-LEZAMA, M. Del Carmen</i>	167-176
<b>Ciencia y sustentabilidad: la búsqueda de un paradigma emergente</b> <i>VILLARRUEL-FUENTES, Manuel</i>	177-185
<i>Apéndice A Consejo Editor Universidad Veracruzana</i>	184
<i>Apéndice B Consejo Editor ECORFAN</i>	185
<i>Apéndice C Comité Arbitral Universidad Veracruzana</i>	187
<i>Apéndice D Sponsors</i>	188

## **Primera parte**

# **Cambio climático, desastres naturales y movimientos sociales**

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

## **¿Con estas organizaciones? La educación ambiental frente al desafío del Cambio Climático**

SIMONELLI-SALIMBENE, Carlos

C. Simonelli

Universidad Autónoma de la Ciudad de México, Ciudad de México, México  
ces\_1\_ar@yahoo.com

J. Tepetla, C. Pulido (eds.) *Educación Ambiental desde la Innovación, la Transdisciplinariedad e Interculturalidad*, Tópicos Selectos de Educación Ambiental-©ECORFAN-Veracruz, 2015.

## Introducción

Durante el pasado siglo la temperatura media del planeta ha aumentado 0.74%, y la velocidad del incremento casi se ha duplicado en los últimos cincuenta años (IPPC, 2007).<sup>1</sup> De acuerdo con el Panel de Investigadores Sobre el Cambio Climático de la ONU (IPCC por sus siglas en inglés) el Cambio Climático (en adelante, CC) tiene su origen en las acciones antropogénicas, por el uso de combustibles fósiles que generan gases de efecto invernadero (en adelante GEI) entre ellos el CO<sub>2</sub>, lo que produce un aumento constante de la temperatura promedio de la atmósfera. La década de 1991-2000 reportó ocho de los diez años más calientes del siglo pasado y el período 2001-2005 corresponde a cuatro de los siete años más calientes desde finales del siglo XIX. Esto tiene como consecuencia la modificación de los patrones que siguen las condiciones ambientales (lluvias, sequías, huracanes, tormentas, deshielos, etc.) y cuyas sufren tienen implicaciones sociales, políticas y económicas en todo los países. En las últimas décadas han aumentado la frecuencia de los ciclones de grado 4 y 5 en la escala máxima, así como la intensidad de las lluvias y tormentas tropicales.

## Los efectos del Cambio Climático en el Valle de México<sup>2</sup>

Aunque se considera que es un "emisor moderado", México tiene una parte importante del total de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) por lo cual tiene el compromiso de disminuir sus emisiones en 30% para 2020. Contribuye con 1,5% del total de emisiones mundiales de CO<sub>2</sub> y se integra en el número doce de la lista de los países con mayores emisiones en el mundo (INE, 2006). El CC incluye entre otros eventos, a los fenómenos hidrometeorológicos (en adelante, F.H.) como lluvias tropicales, ciclones, huracanes, e inundaciones, que constituyen un indicador del mismo. A esto debe agregarse la intervención humana que resulta insuficiente, y las políticas públicas que agravan el problema y aumentan el riesgo al propiciar un desarrollo urbano descontrolado que incrementa la vulnerabilidad frente a los F.H. al fomentar un estilo de vida que conduce a un aumento en el consumo de energía que agrava más el problema del CC (Simonelli, 2014). En efecto, se ha señalado que el incremento de la vida urbana juegan un rol muy importante en los efectos del CC, a pesar que ocupan 2% de la superficie de la tierra, debido a que en ellas se encuentra más de la mitad de la población total del planeta (aproximadamente 3.3 mil millones de habitantes). De tal manera, las metrópolis son responsables del 66% de la energía producida y del 70% de las emisiones de CO<sub>2</sub> en el planeta. Aunado a ello, la urbanización descontrolada es un proceso que continua en diversas ciudades del mundo y algunas de ellas serán aún más grandes en el siglo actual. La ONU estima que la población urbana del planeta llegará a más del 60 % en el año 2030.

En la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) se ha registrado un incremento de las emisiones de GEI debido a la rápido proceso de industrialización y urbanización, aportando en 2006, 9% de las emisiones nacionales. En 2006 la ZMVM emitió 58.9 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente, de las cuales corresponden sólo al Distrito Federal 61 %. De esta cantidad, el 88% se atribuye al consumo de energía en forma de combustibles fósiles y la electricidad utilizados en el transporte, industria, comercio, vivienda o servicios.

---

<sup>1</sup> Según datos de ONU. Disponible en <http://www.un.org/es/climatechange/changes.shtml>

<sup>2</sup> Aunque en realidad deberíamos tratar en un sentido más riguroso a la cuenca de la ciudad de México, y no referirnos a un valle, se toma esta denominación utilizada por las autoridades gubernamentales a efectos de la planeación y las políticas públicas.

El principal emisor de GEI en el Distrito Federal es el transporte, que contribuye con el 43%, seguido por el sector industrial con un 22%, el sector residencial con un 13%, la producción de residuos con un 11%, el sector comercial con un 6% y finalmente el público general con un 5% (Programa de Acción Climática de la Ciudad de México 2008-2012).

En México, la mayor parte de las pérdidas y daños que año con año se producen y que causan perjuicios económicos (pérdida de cosechas, muerte de animales de crianza y desaparición de especies, por ejemplo), son a consecuencia de los F.H.; pero también afectaciones en el patrimonio familiar y de las comunidades, a lo que se debe sumar los daños humanos, por evacuación, lesión, desaparición o fallecimiento de personas. Como consecuencia los F.H. en 2007 se declararon en situación de emergencia 634 municipios en todo el país. Desde 2001 los ciclones tropicales fueron responsables de 7.6% de las 92 Declaratorias de Emergencia, Desastres y Contingencia Climatológica referidas a los F.H., las inundaciones de casi 11%, las granizadas y nevadas de 9% y las lluvias de 8.7%. (CENAPRED, <http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/>. Consultado marzo de 2015) (Véase ANEXO Cuadro 1 y Gráfica 1).

Por otra parte, la ciudad de México se considera una zona vulnerable dado que fue construida en un área del valle que anteriormente fue un lago. Al secarse gran parte de este terreno y al seguir extrayendo agua del subsuelo, el hundimiento comienza a ser un problema en algunas colonias y delegaciones de la ciudad. Esta condición y las características específicas de algunas zonas agravan la situación dado el incremento de las lluvias y su intensidad pueden ser desastrosos debido a la proliferación de asentamientos humanos irregulares en áreas de suelo de conservación, en zonas de barrancas, y en las laderas inestables de los cerros que rodean la zona central de la ciudad, y también en las colonias de por sí inundables como las construidas sobre las áreas de las chinampas coloniales; y en general, las colonias populares erigidas con materiales de construcción que ofrecen escasa resistencia a eventos hidrometeorológicos extremos. (Pérez Campuzano y otros, 2012). Otro fenómeno importante debido a la rápida expansión de la ciudad en la segunda mitad del siglo pasado, es el incremento en la temperatura media entre un 2% y 3% en los últimos 100 años, incrementando el riesgo por aumento del calor y la sequía. El efecto combinado de la urbanización y el CC crea una situación de vulnerabilidad y alto riesgo. Las principales amenazas hidrometeorológicas que experimenta el Valle de México son las lluvias torrenciales o trombas, las inundaciones, los vientos de alta velocidad, las granizadas, las nevadas, las heladas, las olas de calor y las sequías prolongadas (Programa de Acción Climática de la Ciudad de México 2008-2012). Desde 2001 los F.H. en el Distrito Federal fueron responsables de la emisión de casi 18% de las 92 declaratorias emitidas por CENAPRED para estos eventos, siendo las lluvias responsables de 12 declaratorias (<http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/>. Consultado marzo de 2015)

### **Las organizaciones de educación ambiental frente el CC**

Para enfrentar esta problemática se ha señalado que las estrategias principales son la las acciones de mitigación y adaptación al CC. Para llevar adelante la investigación, se indagaron estas cuestiones mediante entrevistas cualitativas y análisis documental en diversas organizaciones de educación ambiental y en organizaciones ambientalistas del Distrito Federal.<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup> Con base en los resultados obtenidos en el trabajo de campo realizado en el marco del Proyecto UACM-ICyTDF PI2010-97.

En este trabajo una interrogante es ¿qué características tienen las organizaciones actuales que se dedican a la educación ambiental y cómo toman la problemática del Cambio Climático? Nos referimos a un conjunto de elementos, principalmente a personas, que actúan e interactúan entre sí bajo una estructura racionalmente diseñada para lograr determinados fines, los cuales pueden ser o no, de lucro. Más allá del tamaño de estas organizaciones, se requiere que la organización dedicada a la educación ambiental tenga los recursos humanos, financieros, físicos, de información y otros para lograr de forma coordinada, ordenada y regulada mediante un conjunto de normas, los objetivos o fines de la organización. En otro sentido, las organizaciones que actualmente se dedican a la educación ambiental son heterogéneas y diversas, según se observe en: 1) sus fines, 2) su grado de formalidad y 3) su grado de centralización de toma de decisiones. Además si se consideran a estas organizaciones de educación ambiental como formales, deberían presentar ciertas estructuras y sistemas definidos para la toma de decisiones, la comunicación y el control de las mismas. Pero en la práctica, muchas organizaciones resultan ser más informales, dado que las los medios para cumplir sus fines y la estructura no son oficiales, no hay reglas claras, hay incertidumbre en su área de actuación y no se tiene claridad acerca de los efectos reales que pueden provocar en un cambio de actitud y en la cultura medioambiental de las y los ciudadanos. Además, debemos agregar los factores que influyen en la comunicación institucional, la toma de decisiones y el control de decisiones que forma de manera habitual, el quehacer de cada organización en relación con el marco jurídico-institucional en donde interviene. Aunque en los programas de estudio aparecen formalmente estos temas, la educación ambiental en México aún no han tomado en cuenta al CC como uno de los ejes principales de la problemática ambiental del presente siglo, y las organizaciones dedicadas a la educación ambiental no parecen decididas a iniciar la preparación de la adaptación de la población para los eventos desastrosos que trae aparejado.<sup>4</sup>

En las organizaciones públicas (estatales y no estatales) y en las organizaciones de la sociedad civil también ocurre un proceso al que denominamos “aprendizaje organizacional” (Argyris y Schön), que es dinámico y continuo, en donde se da la adquisición de integración de conocimientos, habilidades y actitudes para el desarrollo de recursos hacia la mejora de estos aspectos (Chiavenato, 2004). El aprendizaje organizacional adquiere un nuevo enfoque, bajo nuevos supuestos que son útiles analizar las limitaciones actuales de las organizaciones dedicadas a la educación ambiental frente a la crisis medioambiental y al fenómeno del Cambio Climático. Ante esto, surge otra interrogante: ¿para qué puede ser útil el aprendizaje organizacional ante el conocimiento del cambio climático que requiere la nueva educación ambiental?

## **Principales resultados**

En primer lugar, es necesario establecer los impactos específicos del CC en México y las acciones de adaptación para enfrentarlo en el plano local, porque cada vez más disminuyen las opciones para que ésta sea exitosa. Se deben diseñar políticas orientadas a las comunidades que respondan una serie de interrogantes: ¿alcanza solamente con el cuidado de las áreas verdes y forestales? O bien: ¿se necesitan de modificaciones profundas en los hábitos de consumo que reduzcan las emisiones? ¿Qué soluciones políticas y de gestión pública hacen falta implementar? ¿Qué medidas concretas se deben llevar adelante para la adaptación?

---

<sup>4</sup> Resultados de investigación del Proyecto UACM-ICyTDF PI2010-97 “Consecuencias antropogénicas del cambio climático: monitor de políticas públicas en las ciudades de México, Iberoamérica y Latinoamérica, ante la urgencia de la mitigación y la elaboración de metodologías para la adaptación (resiliencia)” (Inédito)

En segundo lugar, en las comunidades de México se tiene muy poco acceso a la tecnología informática y a la información, que son fundamentales tanto como los recursos financieros, la educación, y los recursos humanos capacitados, para gestionar el riesgo, a partir de poder definir las líneas de las adaptaciones posibles frente al CC. Esto hace dificultoso llevar adelante en las comunidades locales las políticas específicas para enfrentar los problemas del CC a través de la adaptación.

En tercer lugar, se necesitan acciones contundentes a nivel local para enfrentar esta problemática. Las organizaciones tienen un rol fundamental en las estrategias para la adaptación y mitigación frente al CC, y las acciones para la reducción de riesgos deben proveer de capacidades a la población afectada, pero las organizaciones locales resultan actualmente inviables. Por ejemplo, no se cuenta todavía con un sistema de redes interinstitucionales de nivel subnacional o local, en comunidades que estén preparadas con organizaciones adecuadas para enfrentar los escenarios de desastres, y que puedan reducir la vulnerabilidad y alcanzar la adaptación.

En cuarto lugar, las organizaciones comunitarias pueden tener un papel importante en el ámbito local en la educación para el cuidado y uso responsable de bosques y zonas agrícolas periurbanas. Pero para tener éxito frente a los desastres derivados del CC se requiere de un diseño flexible, “de abajo hacia arriba” no solamente siguiendo la línea jerárquica que va desde el nivel supranacional hasta el subnacional, como ocurre actualmente. Esto implica encontrar soluciones idóneas para el efecto del CC, en donde se puedan integrar los aspectos pedagógicos con los criterios técnicos, económicos y políticos, en una gran red de actores sociales (no solamente gubernamentales).

En quinto lugar, las comunidades directamente afectadas se ven limitadas por la falta de una comunicación de riesgos adecuada, lo que mejoraría la capacidad de respuesta adecuada; por las mismas razones, ni las organizaciones del sector público/político ni las organizaciones de la sociedad civil, reciben tampoco los beneficios de una buena comunicación frente a los riesgos climatológicos.<sup>5</sup>

Conclusiones

Para implementar medidas eficaces de adaptación al CC, las organizaciones existentes deben adaptarse, a su vez, a las necesidades de las estrategias de reducción de riesgos. La adecuación de las organizaciones se vuelve un punto trascendental en la implementación de las políticas públicas para la reducción de riesgos; las organizaciones a su vez, se convierten en los canales ideales para la comunicación de los riesgos, para lo cual sus integrantes deben ser capacitados en las nuevas perspectivas que se orientan a la mitigación y a la adaptación.<sup>6</sup>

---

<sup>5</sup> Uno de los objetivos en la comunicación de riesgos es alertar de manera oportuna a la población acerca de los peligros (para lo cual se sirve de los medios de comunicación masivos como una manera de integrar la gestión de riesgos) no se alcanza aun esos objetivos en la comunicación local. (Aguirre Ramírez, 2012)

<sup>6</sup> Resultados de investigación del Proyecto PI2010-97 “Consecuencias antropogénicas del cambio climático: monitor de políticas públicas en las ciudades de México, Iberoamérica y Latinoamérica, ante la urgencia de la mitigación y la elaboración de metodologías para la adaptación (resiliencia)” (Inédito)



Si asumimos que uno de los objetivos de la educación medioambiental es que la población tome conciencia del deterioro del ambiente producido por la acción humana, y la reducción del consumo para generar menores niveles de GEI, todavía no queda claro cómo las organizaciones puedan “sensibilizar” a los ciudadanos y cómo pueden “influir” los programas en la opinión pública.<sup>7</sup> Como lo hemos mencionado, la orientación adecuada de los centros de educación ambiental dada las estrategias adoptadas frente al CC,<sup>8</sup> implica un diseño de políticas públicas elaboradas “desde el ámbito público-estatal”, y también se espera una implementación consistente “desde la comunidad” que tengan en cuenta la prevención, la mitigación, y la adaptación. En definitiva, se esperaría que los Centros de Educación Ambiental que están trabajando en el ámbito del Distrito Federal se coordinen con las organizaciones de nivel superior (la Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal, por ejemplo, y la Secretaría de Educación del DF).

Se debe cambiar la orientación de las políticas, que siguen estando limitadas por un diseño “arriba-abajo” (*top-down*) (Lipsky, 1980. En Aguilar Villanueva, 2007); de lo contrario, las organizaciones ambientalistas locales se enfrentarán inevitablemente con la lógica jerárquica, y verán limitada su capacidad de intervención. Un diseño retrospectivo y “abajo-arriba” (*botton-up*) que involucre directamente a las organizaciones locales sería mucho más recomendable y acorde con las medidas de reducción de riesgo previstas la ONU y los gobiernos para mitigar y adaptarse al CC. Finalmente, es necesario aclarar que no alcanza con ponerlo en el papel, o diseñar la “mejor” organización. Como se ha visto a lo largo del estudio científico de las organizaciones, es necesario incidir en los mecanismos de la motivación y al autosuperación personal de los miembros de estas organizaciones. El “motor” que puede renovar las organizaciones de educación ambiental (que han quedado obsoletas junto con el paradigma sustentable) y convertirlas en resilientes puede ser la recuperación entre sus miembros del “sentido de la vida”. Ubicar los objetivos de las organizaciones ambientales y de educación lo más posible de las metas personales de sus miembros, puede ser la novedad en estas organizaciones.

Si se logra este aprendizaje organizacional, y mutan las funciones y se transforman las acciones de las organizaciones de educación ambiental, es posible que también recuperemos para la comunidad el sentido de realizar acciones que logren la adaptación para el futuro mediano, y alcancemos así una vida más vivible, pero *también de convivencia*, con los desastres.

---

<sup>7</sup> Como ejemplo, en la revisión crítica del estudio realizado en Yautica (PI2010-97) encontramos que algunos funcionarios de las organizaciones medioambientales ni siquiera tienen claridad sobre las causas de la contaminación o la generación de GEI (en este aspecto, esta revisión crítica coincide con lo expuesto por Lezama, 2004).

<sup>8</sup> Recordemos que el DF por ejemplo, cuenta con la Ley de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático y Desarrollo Sustentable para el Distrito Federal, y que es una de las pocas entidades federativas de México que trata de implementar acciones de políticas públicas para la gestión de riesgos ante el cambio climático. Sin embargo, la educación para el CC tiene una sola mención en esta Ley y se refiere a la creación de un Fondo ambiental para el cambio climático (Artículos 40 y 41). Disponible en <http://www.aldf.gob.mx/archivo-796c3216a427de5688338b143602151f.pdf>. Consultado 02-05-2014. Por su parte, en el Artículo 11 del Reglamento de dicha ley se establece que: La Estrategia Local deberá contener, cuando menos, los siguientes elementos: (...)VI. Los objetivos, estrategias y metas generales, tanto de reducción de GEI como de adaptación al cambio climático y las correspondientes a la comunicación y educación de dicho fenómeno. Y en su Artículo 20.- El Programa de Acción Climática contendrá, como mínimo, lo siguiente: (...) XI sobre Las acciones de comunicación y educación ambiental para la mitigación y adaptación al cambio climático. Disponible en [http://www.sustenta.org.mx/3/wp-content/files/REGTO\\_LEY\\_CAMBIO\\_CLIMATICO\\_19\\_10\\_2012.pdf](http://www.sustenta.org.mx/3/wp-content/files/REGTO_LEY_CAMBIO_CLIMATICO_19_10_2012.pdf). Consultado 02-05-2014.

## Referencias

- Aguilar Villanueva, L. F. (2007). *La implementación de las Políticas*. México: Porrúa.
- Aguirre Ramírez, L.M., (2012). *La comunicación de riesgo componente fundamental en la gestión de los riesgos de origen antropogénico*. (Tesis doctoral) México: UAM- Iztapalapa
- Avalos Mujica, F. (2002). *Introducción a la Administración*. Córdoba, UCC. Argentina
- Beck, U. (1994). *La sociedad del riesgo. Hacia una nueva modernidad*. Barcelona: Paidós.  
 ----- (2002) *La sociedad del riesgo global*. Madrid: Siglo XXI.  
 ----- (2006) *La sociedad del riesgo. Hacia una nueva modernidad*. Barcelona: Paidós.
- Cenapred (2014). Atlas Nacional de Riesgo Disponible en <http://www.atlasmnacionalderiesgos.gob.mx/> (Consultado marzo de 2015)
- Chiavenato I. (2004). *Introducción a la Teoría General de la Administración*, Séptima Edición, McGraw-Hill/ Interamericana editores.
- Comunidades Europeas (2008). *La acción de la UE contra el cambio climático. Adaptación al cambio climático*. Recuperado de <http://ec.europa.eu>.
- Frers, C. (2010). *¿Cuál es la importancia de la educación ambiental?* Recuperado de [http://www.ecoport.net/Temas\\_Especiales/Educacion\\_Ambiental/cual\\_es\\_la\\_importancia\\_de\\_la\\_educacion\\_ambiental](http://www.ecoport.net/Temas_Especiales/Educacion_Ambiental/cual_es_la_importancia_de_la_educacion_ambiental) Consulta 18-1-2014
- IPCC (2007). *Informe de Síntesis: Cuarto Informe*. Recuperado de [http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4\\_syr\\_sp.pdf](http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr_sp.pdf) Consulta 17-1-2014
- Lezama, J.L. (2004). *La construcción social y política del medio ambiente*. México: COLMEX
- Lipsky, M. "Street-level Bureaucracy; Dilemmas of the Individual in Public Services", (1980). *La implementación de las Políticas*. México: Porrúa.
- Miller F. y otros (2010). Resilience and Vulnerability: Complementary or Conflicting Concepts?. *Ecology and Society* 15(3): 11 Recuperado de <http://www.ecologyandsociety.org/vol15/iss3/art11/>
- North American Association for Environmental Education, NAAEE y Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales SEMARNAT. (2009). Guía para elaborar materiales de educación ambiental 2. México, D.F. Semarnat. Recuperado de <http://cecaedesu.semarnat.gob.mx>
- Parsons, W. (2007). *Políticas públicas: una introducción a la teoría y la práctica del análisis de políticas públicas*. México: FLACSO/Miño y Dávila
- Pérez Campuzano, E., Perevochtchicova, M. y V. Sophie Ávila Foucat (Coordinadores). (2012). *¿Hacia un manejo sustentable del suelo de conservación del Distrito Federal?* México: Porrúa-IPN
- Secretaría de Educación Pública. (1999). *La educación Ambiental en la Escuela Secundaria*, México: SEP.
- Secretaría del IPCC, 2014/11/PR. COMUNICADO DE PRENSA DEL IPCC, IPCC: "El cambio climático produce riesgos generalizados, pero es posible oponer respuestas efectivas" 31 de marzo de 2014.

-----2014/19/PR, COMUNICADO DE PRENSA DEL IPCC, IPCC: “Las emisiones de gases de efecto invernadero se aceleran a pesar de las medidas para reducirlas” 13 de abril de 2014

Secretaría del Medio Ambiente. Gobierno del Distrito Federal. (1999). *Manual del paquete básico de Educación Ambiental para la Ciudad de México*. México: Dirección General de Educación Ambiental

----- (2008). *Segundo Informe de Trabajo*. México: SMDF

----- (2010). *Segundo Informe de Trabajo*. México: SMDF

----- (2011). *Segundo Informe de Trabajo*. México: SMDF

SEMARNAT. (2008). *Informe de la Situación del Medio Ambiente en México*. México: Semarnat.

----- (2009). *Programa Especial de Cambio Climático 2009-2012*. México: Semarnat.

----- (2009). *Cuarta Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC)*. México: Semarnat. Consulta 19-1-2014. Recuperado de <http://www2.ine.gob.mx/publicaciones/download/615.pdf>

SEMARNAT/INE (2010). *Cuarta Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*, México. . Consulta 19-1-2014. Recuperado de <http://unfccc.int/resource/docs/natc/mexnc4s.pdf>

Simonelli Salimbene, C. E., (2014). Acción social: consecuencias no deseadas y adaptación de las ciudades. en *Revista Ciudades* nro. 101. Marzo

Recuperado de <http://www.rniu.buap.mx/edit/revistas/contenido.php?id=101>.

Simonelli Salimbene, C. E. (Responsable de proyecto) (2011). Proyecto UACM-ICYTDF PI2010-97: “El cambio climático: consecuencias antropogénicas, monitor de políticas públicas en las ciudades de México, Iberoamérica y Latinoamérica, ante la urgencia de la mitigación y la elaboración de metodologías para la adaptación (resiliencia)”.

Stern, N. (2007). *Informe Stern: La verdad sobre el cambio climático* [Stern review on the Economics of Climate Change] (A. Santos, J Vilaltella Trans.). España: Paidós Ibérica.

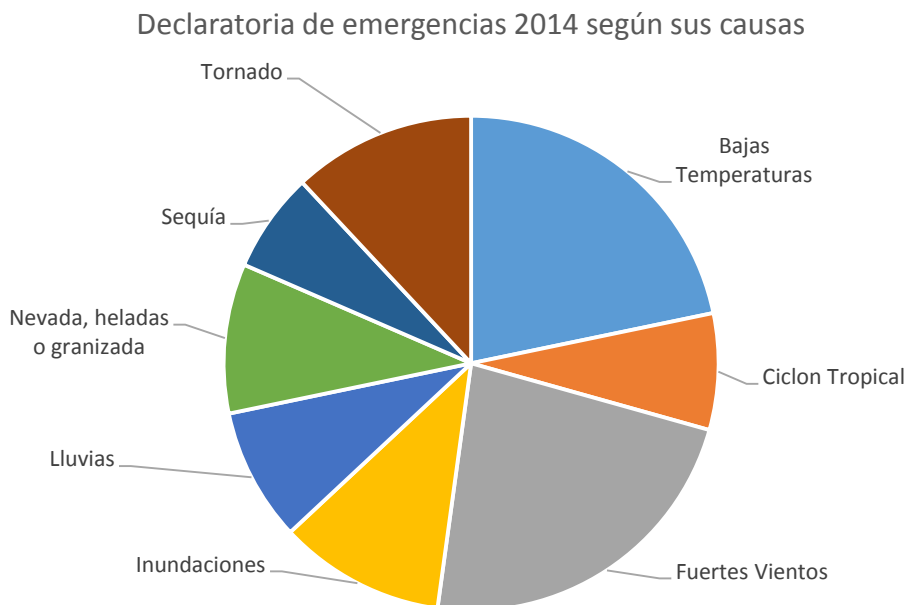
## Anexo

**Tabla 1** Declaratoria de emergencias 2001-2014 según sus causas

Bajas Temperaturas	Ciclón Tropical	Fuertes Vientos	Inundaciones	Lluvias	Nevada, heladas o granizada	Sequia	Tornado
20	7	21	10	8	9	6	11
21.7	7.6	22.8	10.9	8.7	9.8	6.5	12.0

Datos propios con base en datos de CENAPRED. Disponible en <http://www.atlasmacionalderiesgos.gob.mx/>.

<http://www.atlasmacionalderiesgos.gob.mx/index.php/biblioteca/category/24-herramientas> Consultado marzo de 2015.

**Gráfico 1** Declaratoria de emergencias 2001-2014 según sus causas

Elaboración propia con base en datos de CENAPRED. Disponible en <http://www.atlasmacionalderiesgos.gob.mx/>.  
<http://www.atlasmacionalderiesgos.gob.mx/index.php/biblioteca/category/24-herramientas> Consultado marzo de 2015.

## **Efectos citotóxicos de límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos con Zea Mays l.**

PERALTA-CORDOVA-Lizbeth, HERNANDEZ-GUZMAN, Javier & ARIAS-TRINIDAD, Alfredo

L. Peralta, J. Hernández y A. Arias

Instituto Tecnológico Superior de Comalcalco, Tabasco, México.  
liiz.peralta@gmail.com

J. Tepetla, C. Pulido (eds.) *Educación Ambiental desde la Innovación, la Transdisciplinariedad e Interculturalidad*, Tópicos Selectos de Educación Ambiental-©ECORFAN-Veracruz, 2015.

## Introducción

En el sureste de México, extensas zonas han sido afectadas por derrames que ocurren durante la extracción, conducción y transporte del petróleo (Rivera-Cruz *et al.* 2005). Los efectos negativos aumentan debido al mal estado de los ductos y a la dispersión de los contaminantes (Vega *et al.* 2009) causado por las abundantes precipitaciones características de regiones tropicales (Rivera-Cruz y Trujillo-Narcía, 2004). Todos los eventos en los que se encuentran involucradas sustancias que implican algún riesgo para el ambiente o la población y que puedan generar la contaminación de suelos y cuerpos de agua, son conocidos como emergencias ambientales. De acuerdo con estadísticas de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), cada año se presentan en México un promedio de 550 emergencias ambientales asociadas con materiales y residuos peligrosos. Dentro de los compuestos peligrosos más comúnmente involucrados en emergencias ambientales, se encuentran el petróleo y sus derivados (gasolinas, combustóleo, diesel), agroquímicos, gas LP y natural, entre otros. Los derrames de hidrocarburos de petróleo son una de las principales fuentes de contaminación de suelos y aguas ya que ocasionan perturbaciones en los ecosistemas al afectar su estructura y bioprocesos. Este tipo de contingencias ambientales originan efectos directos sobre la biota, ya que el petróleo contiene compuestos químicos tóxicos que producen daños a las plantas, animales y humanos pero principalmente sobre las poblaciones de microorganismos, los cuales representan parte importante del ecosistema y son claves para los procesos biogeoquímicos (Vasudevan y Rajaram, 2001). Las estadísticas oficiales de las emergencias ambientales por derrames de petróleo durante el periodo de 1993 a 2009, registró 7998 emergencias ambientales, de las cuales 1315 (16.44 %) sucedieron en Tabasco. El 92.6 % de los derrames o fugas de petróleo se acumularon en el suelo debido principalmente a fugas de ductos (PROFEPA 2011).

El marco legal ambiental en México, en particular la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, establece que los suelos contaminados con materiales peligrosos deben ser restaurados para que recuperen sus condiciones originales. La Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SA1-2008 (DOF 2010) se refiere a los procedimientos para el muestreo y las especificaciones para la caracterización y remediación del suelo contaminado por derrames de petróleo. Esta norma es de naturaleza geoquímica ya que sólo considera el cumplimiento de concentraciones máximas permisibles de las fracciones ligera, mediana, pesada; la fracción soluble benceno-tolueno-etilbenceno-xileno (BTEX) y los hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP). Otra característica de esta NOM se refiere a especificaciones ambientales para la remediación del suelo. Una indica que no deben generarse mayores alteraciones ambientales que las producidas por el petróleo derramado, otra condiciona que el uso de formulaciones químicas no debe alterar las características y las propiedades del ecosistema. No obstante que estas especificaciones son de observancia obligatoria, persisten concentraciones altas de HTP en suelos del estado de Tabasco (López 2010). Por otro lado e incluso las propiedades físicas y químicas de fluvisoles, vertisoles y gleysoles restaurados permanecen alteradas en detrimento de los procesos ambientales, de la biodiversidad y de la fertilidad del suelo (Rivera 2001, Trujillo-Narcía y Rivera-Cruz 2006, Trujillo-Narcía *et al.* 2006, Dorantes *et al.* 2010, Jiménez *et al.* 2010, López 2010, López *et al.* 2010, Orozco *et al.* 2010, Ramírez *et al.* 2010, Salvador 2010, Rivera-Cruz *et al.* 2011, Trujillo-Narcía *et al.* 2011).

En otro contexto, los estudios citogenéticos permiten conocer y determinar los patrones cromosómicos que siguen los organismos como mecanismos de la diversidad genética, su evolución, así como para establecer posiciones taxonómicas de las especies y como base para programas de mejoramiento biotecnológico (Calasanz 2001, Sumner 2003). Además, con la técnica de citogenética se pueden identificar la morfología de los cromosomas en especies sanas y especies que han sido expuestas a sustancias tóxicas y comparar los efectos toxicológicos a través de los parámetros cariotípicos (Calasanz, Báez-Ramírez et al. 2004). Las pruebas ecotoxicológicas (bioensayos) son una buena herramienta para medir las respuestas biológicas que permiten estimar la presencia o concentración de las sustancias tóxicas. En éstas pruebas se utilizan diferentes organismos como microorganismos, animales o plantas, que cuando al modificarse las condiciones ambientales sus características fisiológicas y metabólicas se modifican, por lo que se les considera bioindicadores (Capó, 2002). El estudio intracelular en la especie *Zea mays* L. mediante la técnica de citogenética, proporcionará información de los efectos ocasionados por la presencia de Hidrocarburos Totales del Petróleo en el suelo, aún en fracciones menores. Dichos efectos se verán reflejados a nivel cromosómico, a nivel nuclear y a nivel celular

### **Objetivo**

El objetivo del presente trabajo es evaluar los efectos citotóxicos en raíces de *Zea mays*, de suelos con límites máximos permisibles de hidrocarburos.

### **Metodología**

#### **Área de estudio y bioensayo de HTP**

El estudio se realizó en las instalaciones del Instituto Tecnológico Superior de Comalcalco (ITSC), ubicado en el municipio de Comalcalco, Tabasco, México. El experimento constó de un bioensayo que se realizó bajo condiciones de un invernadero (Luz natural). La colecta del suelo se llevó a cabo en las instalaciones del ITSC, ubicado en las coordenadas: 18°17'41.76" N y 93°13'8.76" O. El tratamiento del suelo (secado, molienda y tamizado) y el desarrollo de los bioensayos, se realizó en base a las especificaciones de la OECD 208 (OECD, 2003). En cada bioensayo, se diseñaron cuatro tratamientos con concentraciones de 0 (Tratamiento testigo), 500, 1000, 3000 y 6000 mg kg<sup>-1</sup> de Hidrocarburos totales del petróleo (HTP), con cinco unidades experimentales (U.E.) por tratamiento. Se utilizaron frascos de cristal con una capacidad de 1000 g; y se agregó 750 g de suelo por unidad. Para alcanzar las concentraciones de 500, 1000, 3000 y 6000 mg kg<sup>-1</sup> HTP, se adicionó 247 ml de agua destilada, para alcanzar la capacidad de campo en cada U.E. En el estudio se utilizó *Zea mays* como especie bioindicadora en el bioensayo. En cada unidad experimental se sembró cinco semillas de *Z. mays*, las cuales se regaron cada dos días para mantener la capacidad de campo. Para la medición de variables fisiológicas, se colocaron las unidades experimentales bajo las condiciones de cada bioensayo y se observó el porcentaje de germinación de las semillas de tratamiento, cuando el tratamiento testigo (T.T.) alcanzó un porcentaje del 90% se procedió a medir la altura de las plantas de cada U.E. con una regla a los 7, 9, 11, 13, 15 y 17 dds. La cosecha de las plantas, se realizó a los 18 dds. Posteriormente, se extrajeron las plantas de cada tratamiento, se cortaron y se colocaron en bolsas de papel la parte foliar (hojas y tallo) y la radical (raíz) de las plantas. La biomasa seca foliar y radical se calculó a colocar la materia vegetal (parte foliar y radical) en un horno a 70°C por 48 h.

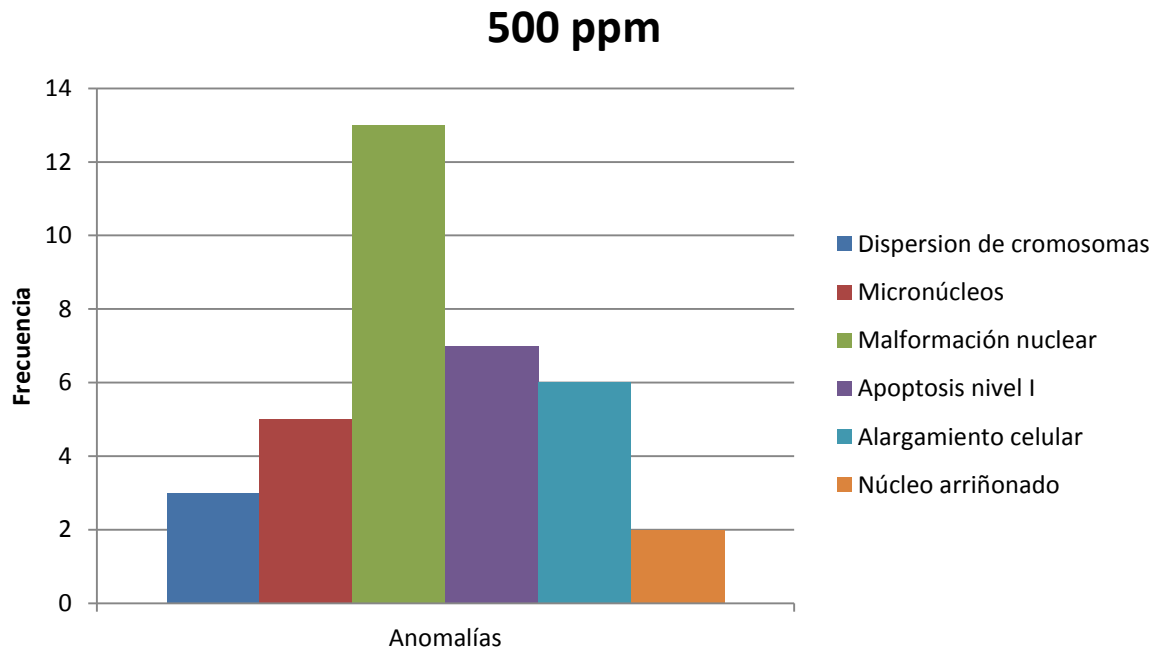
## Técnica de citogenética vegetal

Se empleó el método de citogenética para raíces (Hernández-Guzmán, 2011, 2014 modificado) para ello, se seleccionaron las raíces de acuerdo a cada tratamiento: 500, 1000, 3000 y 6000 ppm de HTP respectivamente. Se maceraron las raíces en un mortero con agua destilada, disgregando todo el tejido para posteriormente verterlos en tubos de ensayo de 14 ml (2 tubos de ensayo por cada tratamiento). Enseguida se le realizó un tratamiento de choque hipotónico, el cual está conformado de  $Na_3C_6H_5O_7$  (Citrato de Sodio) y agua destilada (2.0%), dejando reposar durante 1 hora para hacer reacción. A continuación, se preparó una solución fijadora, compuesta por  $CH_4O$  (metanol) y  $C_2H_4O_2$  (ácido acético) en una proporción de 4:1 dejando reposar por 30 min. Una vez implementado este tratamiento, se dejó reposar por 72 horas a temperatura de 4 °C. Pasado el tiempo necesario, se procedió a la centrifugación de las muestras a 7000 rpm durante 10 minutos; para ello se agregó 0.5 ml de la muestra en micro tubos de 2.0 ml. Una vez centrifugada la muestra, se agregó 0.5 ml de solución fijadora; este proceso tuvo 3 repeticiones para un posterior reposo de 24 horas. Tras las horas de reposo, se realizaron goteos en portaobjetos desde una altura aproximada de 1.5 m, fijando a las células a través de un mechero y dejándolas secar a temperatura ambiente. Luego, las muestras fueron teñidas la tinción con un colorante biológico Giemsa al 10%, preparado con buffer de fosfatos a 7.0 de pH para posteriormente observar en microscopio en 40x y para la toma de fotografías de las dispersiones nucleares y cromosómicas con objetivo de 100x.

## Resultados

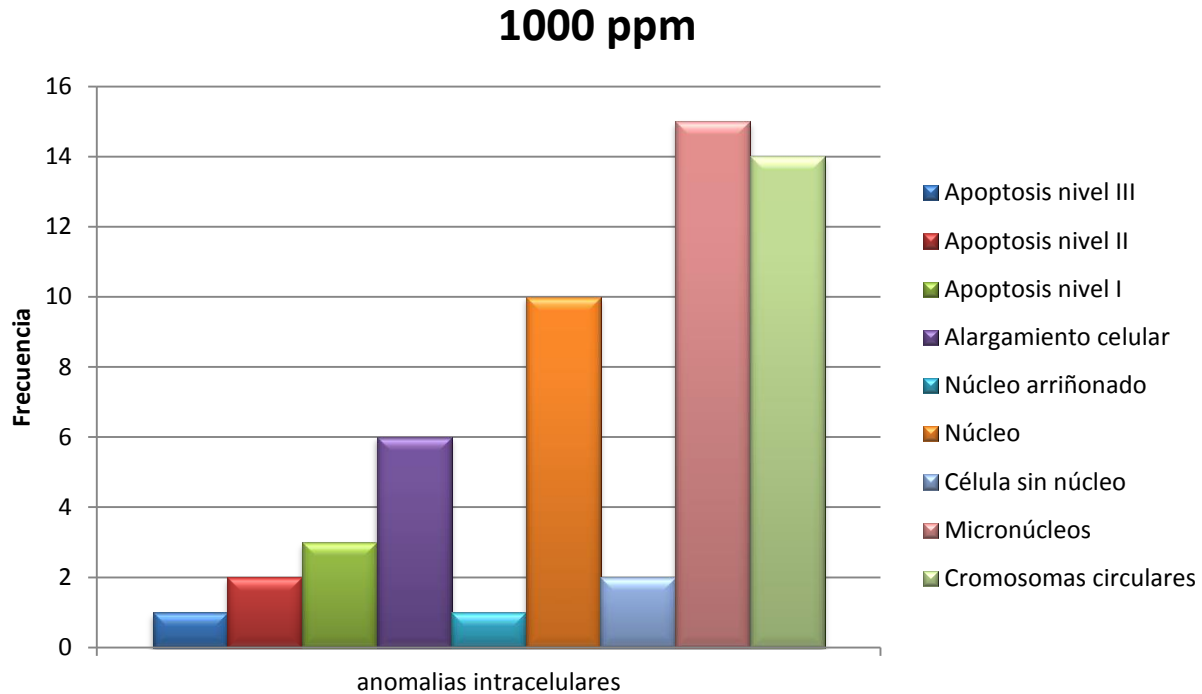
Los efectos producidos a nivel intracelular en la especie *Z. mays L* con respecto a la presencia de hidrocarburos, están relacionadas con la concentración y exposición del contaminante. Las anomalías más representativas identificadas en las células de raíces fueron las siguientes: dispersiones cromosómicas con ausencia y exceso de cromosomas con relación a su número modal diploide, tres niveles diferentes de apoptosis, la presencia de micronúcleos y el duplicado de núcleos dentro de una célula, datos que causan mutaciones en la especie y al vez, muestran los niveles de adaptación de la misma. En el primer tratamiento, donde la concentración de HTP's fue de 500 mg kg<sup>-1</sup> b.s. se observaron la presencia de seis anomalías, de las cuáles la más significativa fue la malformación nuclear (Gráfica 1) con un porcentaje de 36%, seguida del inicio de apoptosis nivel I, al distinguir como inicia el encogimiento de la célula y la separación de los organelos para el empaquetamiento, entre otros rasgos que son parte del proceso, esta anomalía alcanzó un porcentaje de 17%. El alargamiento celular se presenta al cambio de forma que recibe la célula a causa del HTP con un rango de 17% así como la presencia de micronúcleos, fenómeno que empieza a ser visible mediante la separación del núcleo y el porcentaje obtenido es de 14%. Finalmente las anomalías menos frecuentes fueron las dispersiones cromosómicas y los núcleos en forma arriñonada; la primera con un 8%, manteniendo el juego básico de 10 cromosomas (2n=20) y la segunda, con un porcentaje de 6%, evidenciando la presencia del hidrocarburo, que aún en proporciones menores, se observaron los cambios significativos y los daños intracelulares que recibió la especie a la exposición de éste.



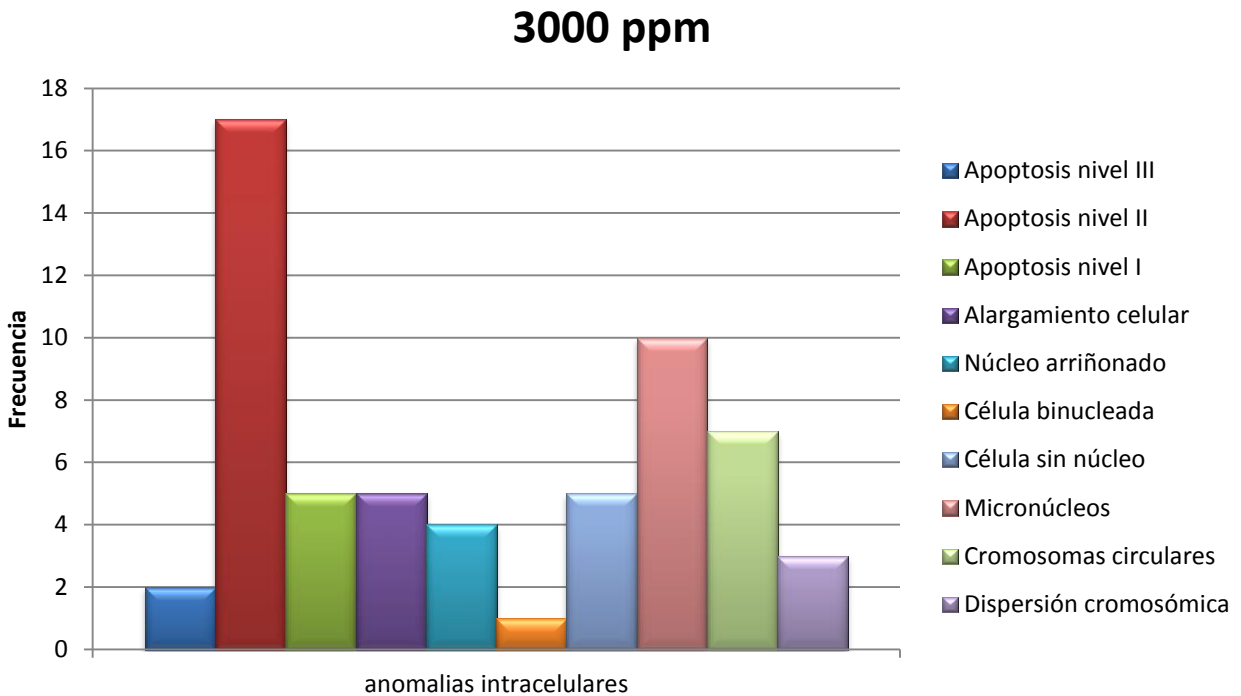
**Gráfico 1** Anomalías a nivel intracelular en 500 ppm de HTP's de petróleo

Si la presencia de HTP's del petróleo es de  $1000 \text{ mg kg}^{-1}$  b.s. la anomalía más significativa es la presencia de micronúcleos con frecuencia de 15, lo que representa el 28% e indica modificaciones en la secuencia de nucleótidos como la alteración estructural de bases, su delección o adición de manera incorrecta, así como cambios en la estructura de los cromosomas producto de rompimientos monocatenarios o bicatenarios, y la formación de entrecruzamientos DNA-proteína, representando daño al material genético los cuales se representan visualmente en la presencia de los micronúcleos. Los niveles de apoptosis encontrados fueron I, II y III; siendo el más representativo el nivel I el cuál se observa mediante el encogimiento de la célula, el citoplasma se vuelve más denso y orgánulos más empaquetados, así como la condensación de la cromatina. El nivel de apoptosis depende del daño a la célula, representado en el aumento de cuerpos apoptóticos visibles, además del rompimiento de las estructuras celulares (citoplasma, membrana, núcleo), en este estudio se trabaja de I a III. Además la presencia de cromosomas circulares, no muy comunes en la especie estudiada, con una frecuencia de 26%. Las anomalías menos significativas se encuentran en la gráfica siguiente (Gráfica 2).

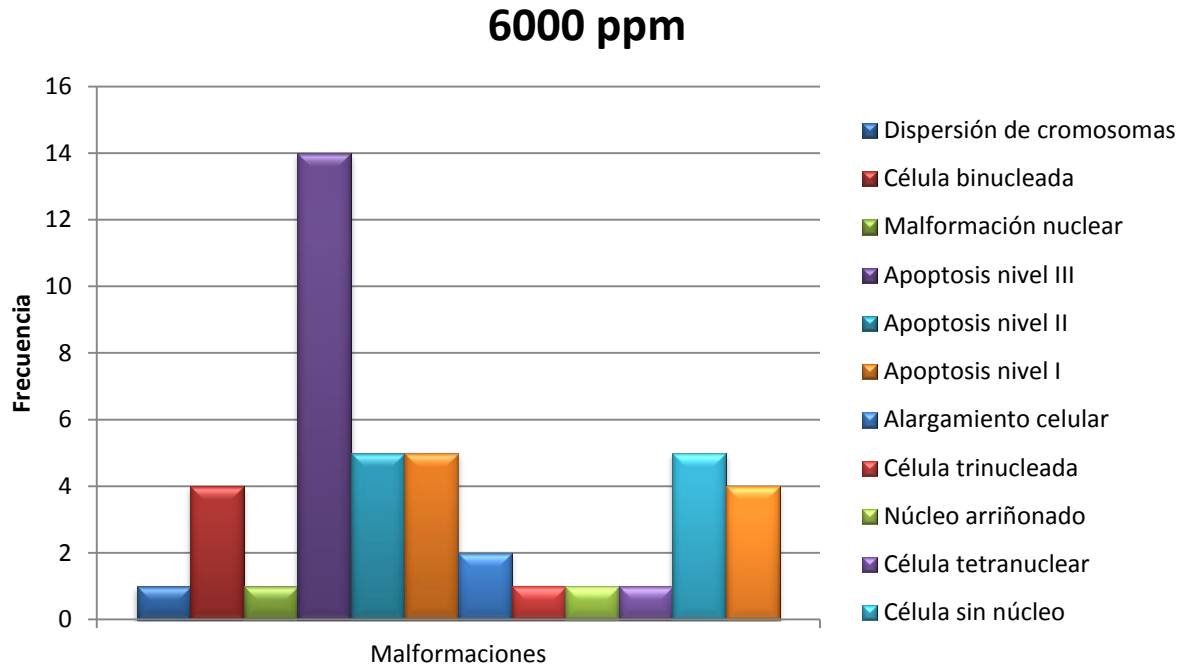
**Gráfico 2** Anomalías a nivel intracelular en 1000 ppm de HTP's de petróleo.



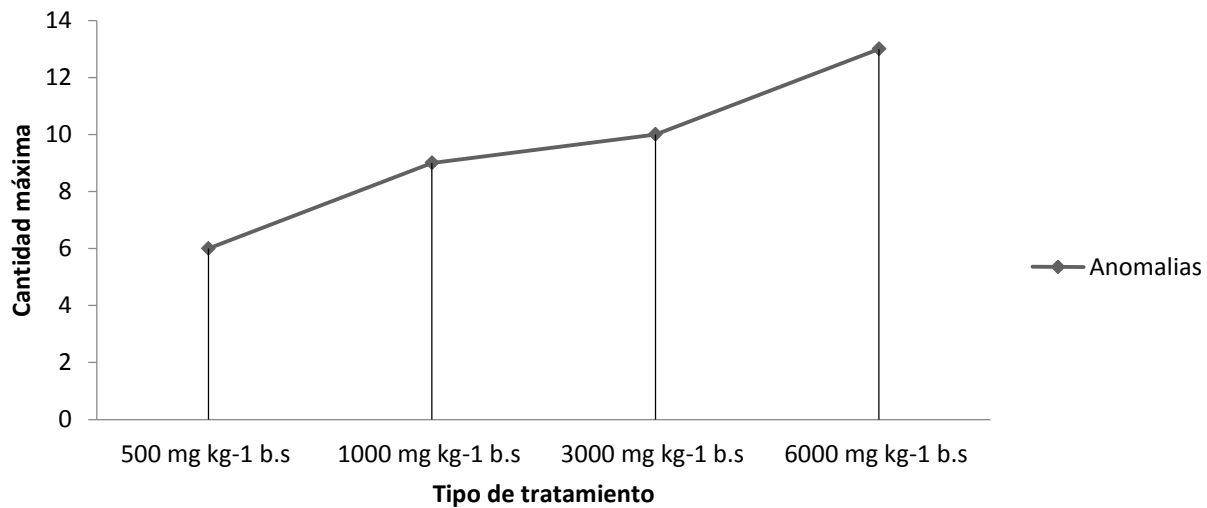
Cuando los HTP's se encuentran en una concentración de  $3000 \text{ mg kg}^{-1}$  b.s (Gráfica 3), la modificación intracelular más representativa es el nivel de apoptosis tipo II con un porcentaje de 29%, el cual se aprecia mediante un aumento de cuerpos apoptóticos, indicio de la fragmentación de la membrana celular. De la misma manera, la presencia de micronúcleos sigue siendo muy significativa, representada en un 17%, así como la ausencia de núcleos en las células de la especie lo que indica que el contaminante inhibió la información genética de la célula en forma de ADN y aunque en menor proporción (1%), se observaron células binucleadas, es decir células con la presencia de dos núcleos, duplicando la información genética. De la misma manera, se encontraron núcleos con malformaciones, representados mediante forma arriñonada y la presencia de cromosomas circulares, presentes en 7% y 12%, respectivamente. Los alargamientos celulares fueron las anomalías más visibles y en esta concentración se identificó en 8%.

**Gráfico 3** Anomalías a nivel intracelular en 3000 ppm de HTP's de petróleo

La última concentración de HTP's estudiada corresponde a 6000 mg kg<sup>-1</sup> b.s en la cual se observó un ligero aumento de anomalías, siendo la más significativa el aumento de cuerpos apoptóticos indicadas en la presencia de apoptosis nivel III, alcanzando un porcentaje de 30%, de mismo modo, aumentó el número de núcleos dentro de las células hasta cuatro veces, encontrando células binucleadas, trinucleadas y tetranucleadas, en un porcentaje de 9%, 2% y 2%, respectivamente. Las malformaciones nucleares aumentaron ligeramente en 2% lo que representa, modificaciones del material genético; así como la ausencia de núcleos dentro de las células, representadas en 11% dando lugar a la inhibición del material genético correspondiente. Las anomalías se encuentran comparadas de acuerdo a la frecuencia en que se observaron en la gráfica 4, mostrada a continuación.

**Gráfico 4** Anomalías a nivel intracelular en 6000 ppm de HTP's de petróleo

Al cuantificar los diferentes tipos de anomalías intracelulares presentes causados por cada tipo de tratamiento explicado con anterioridad, se puede observar un ligero aumento paralelo al aumento de concentración de HTP presente en el suelo. Este fenómeno se puede observar en la gráfica 5 mostrada a continuación.

**Gráfico 5** Aumento de anomalías de acuerdo a la concentración de HTP's

## Discusión

El maíz (*Zea mays* L.) es una de las especies que han recibido más atención en lo que se refiere a los estudios citogenéticos; es una de las pocas especies diploides de cultivos alimenticios y tiene un juego básico de diez cromosomas, diploides con  $2n = 20$  (Ripusudan *et al.* 2001). Sin embargo de acuerdo al presente estudio, el nivel de ploidía de la especie presentó modificaciones de acuerdo al tipo de tratamiento al que fue expuesta la especie; este fenómeno fue observado a partir de la concentración de  $1000 \text{ mg kg}^{-1}$  b.s. de HTP en el suelo donde el número modal de ploidía se encontró en  $2n=15$ , mostrando una disminución de cromosomas significativa. Al aumentar la concentración de hidrocarburos presentes a  $3000 \text{ mg kg}^{-1}$  b.s. el número modal de ploidía disminuyó a  $2n=12$  cromosomas, mientras que al encontrarse la especie a una exposición de  $6000 \text{ mg kg}^{-1}$  b.s. el nivel de ploidía aumentó considerablemente, siendo el mínimo  $2n=20$  y el nivel máximo de ploidía  $2n=60$ , esto explica la respuesta de la especie y la capacidad de ésta, al intentar recuperar el nivel de ploidía normal, revirtiendo mediante algún mecanismo propio los efectos del contaminante. Los niveles de adaptación de *Zea mays* L. han sido uno de los factores determinantes para emplearla como bioindicadora en este estudio, es por ello el interés y los múltiples estudios realizados. En una hibridación entre las especies con  $2n=20$ , *Zea mays* y *Zea mexicana* fueron las más estables cromosómicamente y las que tenían mayor fertilidad (Molina 2011), este es un claro ejemplo de adaptación de la especie y una explicación clara del desarrollo y crecimiento en suelos con hidrocarburos.

En otro contexto más amplio y significativo del estudio, la Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SS-2003 (DOF, 2013) establece los Límites Máximos Permisibles (LMP) de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación. Sin embargo, solo considera aspectos físicos y no toma en cuenta parámetros careológicos y citogenéticos que tiene la misma importancia, que de acuerdo a los resultados obtenidos en este estudio son muy relevantes y significativos para cada especie que se encuentra en constantes exposición a algún tipo de hidrocarburo, en especial, al petróleo crudo. Esta NOM señala como LMP de HTP en el suelo,  $500 \text{ mg kg}^{-1}$  base seca, en el sector industrial, es decir, el tratamiento uno de este estudio corresponde a este LMP establecido, y de acuerdo a los resultados obtenidos y al análisis realizado, se puede determinar que la concentración de hidrocarburos aún en cantidades mínimas puede afectar de manera significativa citogenéticamente a las especies expuestas a dichos contaminantes, en este caso, la especie *Zea mays* L. Las afectaciones comienzan en pequeños cambios intracelulares (alargamiento celular, presencia de micronúcleos, dispersiones, diferentes niveles de ploidía, entre otras) hasta alcanzar niveles de apoptosis altos (Nivel III) donde resulta difícil identificar cada uno de los componentes de una célula y por ende, llevar una cuantificación de los cromosomas. La facilidad de adaptación de *Zea mays* L. no garantiza una buena calidad de cosecha pero abre un amplio campo de estudios por realizar, debido que hoy en día no existen investigaciones anteriores de la relación de las concentraciones de HTP's con parámetros careológicos y citogenéticos de *Zea mays* L. Por otro lado, en el presente año se han estado desarrollando dichos estudios en otros grupos taxonómicos nativos del estado de Tabasco, donde Bucio-Luna (2015) reporta todas las alteraciones intracelulares en especies de animales como el pez tropical *Thorichthys helleri*, las cuales se distribuye en ecosistemas acuáticos que se encuentran actualmente expuestas a diversas concentraciones de contaminantes de petróleo, al igual de evidencia de otro tipo de contaminante como son los metales pesados, siendo este el primer estudio en su tipo para la región de la Chontalpa en el estado de Tabasco, México.

En este contexto, análisis citogenéticos y cariotípicos de Arias-Rodríguez *et al.* (2009), Indy *et al.* (2010) y Hernández-Guzmán *et al.* (2011, 2014) indican la presencia de malformaciones intracelulares y evidencias de composiciones particulares en las células, como la presencia de microcromosomas tipo “B”, en diversos números por células. Además, las evidencias del impacto cada vez más frecuente de la exposición de las especies a sus ambientes son irrefutables, ya sea de forma natural por agentes genotóxicos o por actividades antropogénicas, (Hernández-Guzmán & Islas-Jesús 2014, García-Guzmán & Hernández-Guzmán 2015).

## Conclusión

La especie *Zea mays L.* crece normalmente en suelos con presencia de hidrocarburos porque sus condiciones de reproducción lo permiten, más sin embargo, entre mayor sea la concentración de hidrocarburos presentes en el suelo, mayor es el daño celular, alterando sus funciones y su calidad, que resulta inaceptable para la integridad de ejemplares de segunda generación. La escases de estudios en especies de plantas de la región no permite una comparación aceptable, sin embargo, se genera nueva información de este tipo de investigación para la región tabasqueña, donde la historia indica un constante de “accidentes” petrolíferos que se liberan en el ambiente. También, es necesario que los estudios biológicos y citotóxicos de este orden, sean anexados en la normatividad mexicana para evaluar el grado de impacto ambiental bajo los criterios citogenéticos.

## Referencias

- Arias-Rodríguez, L., Páramo-Delgadillo, S., Contreras-Sánchez, W.M. & Álvarez-González, C.A. (2009). Cariotipo del pejelagarto tropical *Atractosteus tropicus* (Lepisosteiformes: Lepisosteidae) y variación cromosómica en sus larvas y adultos. *Revista de Biología Tropical*. 57(3): 529-539.
- Bucio-Luna, A. (2015). Estudio intracelular en *Thorichthys helleri*, bioindicador de toxicidad en un ecosistema lagunar de Paraíso, Tabasco. Tesis de Ingeniería Ambiental. Instituto Tecnológico Superior de Comalcalco.
- DOF (2013). Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SAI-2012, Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo y la remediación. D.F., México. [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5313544&fecha=10/09/2013](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5313544&fecha=10/09/2013). [Accesado el día 14 de Agosto del 2014]
- García-Guzmán, N.C. & Hernández-Guzmán, J. (2015). Occurrence of tropical squierrels in coconut palm plantation from Paraiso, Tabasco, Mexico. *The Biologist*. 13(1): 35-39.
- Hernández-Guzmán, J. & Islas-Jesús, R.E. (2014). Malformation in tadpoles and presence of helminths in the frog *Lithobates vaillanti* (Anura: Ranidae) from Tabasco, Mexico. *The Biologist*. 12(2): 407-4011.
- Hernández-Guzmán, J., Arias-Rodríguez, L. & Indy, J.R. (2011). Los cromosomas meióticos de la rana arborícola *Smilisca baudinii* (Anura: Hylidae). *Revista de Biología Tropical*. 59(1): 355-363.
- Hernández-Guzmán, J., Indy, J.R., Yasui, G.S. & Arias-Rodríguez, L. (2014). Los cromosomas de las tortugas tropicales: *Kinosternon leucostomum*, *Trachemys scripta* y *Staurotypus triporcatus* (Testudines: Kinosternidae/Emydidae). *Revista de Biología Tropical*. 62(2): 671-688.

- Indy, J.R., Arias-Rodríguez, L., Páramo-Delgadillo, S., Hernández-Vidal, U., Álvarez-González, C.A. & Contreras-Sánchez, W.M. (2010). Mitotic Karyotype of the tropical freshwater crayfish *Procambarus (Austrocambarus) llamasi* (Decapoda: Cambaridae). *Revista de Biología Tropical*. 58(2): 655-662.
- López de la F.J.C. (2010). Evaluación de los contenidos de petróleo crudo en suelo restaurado en Cunduacán, Tabasco. Tesis Químico Fármaco Biólogo. Universidad Popular de la Chontalpa. H. Cárdenas, Tabasco, México. 43 p.
- Molina, M. (2011). Estudios citogenéticos evolutivos del género *Zea*. Tesis doctoral. Valencia, Departamento de Biología Vegetal, Universidad Politécnica-Valencia.
- OECD (Organization for Economic Co-operation and Development). 2006. OECD Guideline for testing of Chemicals No. 208. Terrestrial Plants, Growth Test. Paris, France. 21 p.
- Orozco H.J.A., Rivera-Cruz M.C. y Trujillo-Narcía A. (2010). Estudio de bacterias solubilizadoras de fósforo en suelo restaurado por fuga de petróleo crudo en Cunduacán, Tabasco. En: Memoria XXII Reunión Científica-Tecnológica, Forestal y Agropecuaria Tabasco 2010. Villahermosa, Tabasco. pp. 253-260.
- Ramírez M.A.G., Rivera-Cruz M.C. y Trujillo-Narcía A. (2010). Estudio de bacterias fijadoras de nitrógeno en suelo restaurado por fuga de petróleo crudo en Cunduacán, Tabasco. En: Memoria XXII Reunión Científica- Tecnológica, Forestal y Agropecuaria Tabasco 2010. Villahermosa, Tabasco. pp. 260-269.
- Ripusudan L., (2001) El maíz en los trópicos: mejoramiento y reproducción. Investigación. Italia, Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación- Roma.
- Rivera-Cruz M.C., Trujillo-Narcía A., Miranda C.M.A. & Maldonado C.E. (2005). Evaluación toxicológica de suelos contaminados con petróleo nuevo e intemperizado mediante ensayos con leguminosas. *Interciencia* 30, 326-331.
- Rivera-Cruz, M.C. & Trujillo-Narcía A. (2004). Estudio de toxicidad vegetal en suelos contaminados con petróleos nuevo e intemperizado. *Interciencia* 29, 369-376.
- Rivera C.M.C. (2001). Microorganismos rizosféricos de los pastos alemán [*Echinochloa polystachya* (H.B.K.) Hitchc.] y cabezón (*Paspalum virgatum* L.) en la degradación del petróleo crudo y el benzo(a)pireno. Tesis Doctor en Ciencias. Colegio de Postgraduados. Montecillos, Texcoco, edo. de México. 348 p.
- Trujillo-Narcía A. y Rivera-Cruz M.C. (2006). Planta de girasol (*Helianthus annuus*) bioindicadora de la descontaminación de suelos contaminados con petróleo crudo en el estado de Tabasco. En: Memoria XIX Reunión Científica-Tecnológica Forestal y Agropecuaria Tabasco 2006. Villahermosa, Tabasco, México. p. 242-244.
- Trujillo-Narcía A., Rivera-Cruz M.C. y Maldonado C.E. (2006). Efecto de la restauración de suelos contaminados con petróleo en el suelo y en la vegetación en Tabasco, México. En: Medio Ambiente en Iberoamérica. Visión desde la Física y la Química en los albores del Siglo XXI. Tomo III (L.J.F. Gallardo Ed. y Coord.). Badajoz, España. pp. 353-361

Vasudevan, N. y P. Rajaram. 2001. Bioremediation of soil sludge-contaminated soil. *Environment International* 26: 409-411.

Vega A.F., Covelo F.E., Reigosa J.M. & Andrade M.L. (2009). Degradation of fuel oil in salt marsh soils affected by the Prestige oil spill. *J. Hazard. Mater.* 166, 1020-1029.



## **El cambio climático en los traspatios campesinos del municipio de San Andrés Calpan, Puebla**

BLANCA-BAUTISTA, Martina & PEREZ-RAMIREZ, Efraín

M. Blanca y E. Pérez

Colegio de Postgraduados, Campus Puebla  
lluvia1017@live.com.mx

J. Tepetla, C. Pulido (eds.) *Educación Ambiental desde la Innovación, la Transdisciplinariedad e Interculturalidad*, Tópicos Selectos de Educación Ambiental-©ECORFAN-Veracruz, 2015.

## Introducción

La postura humana en búsqueda del desarrollo siempre ha estado ligada al medio ambiente. Todo lo necesario para solventar las necesidades básicas del ser humano proviene de la naturaleza; esta situación ha generado un impacto en su equilibrio, cuestionando la necesidad de buscar un desarrollo más respetuoso del ambiente.

Desafortunadamente debido a la falta de técnicas o ecotecnias, adecuadas medidas de manejo y de sanidad de los sistemas de traspato campesinos, este también contribuye a la generación de gases de efecto invernadero por ejemplo con el mal manejo de los residuos como materia orgánica y estiércol. Siendo una fuente de contaminación que ayuda a la problemática del cambio climático y calentamiento global, la cual podría disminuir e incluso desaparecer solo llevando un buen manejo por cada uno de los propietarios de los traspatos.

Pero al mismo tiempo el traspato campesino brinda enormes beneficios a la sociedad en general ya que debido a la gran cantidad de biodiversidad vegetal y animal que contiene se pueden llevar a cabo acciones que permitan la captación de CO<sub>2</sub> la reducción del mismo, siendo este gas uno de los principales causantes del efecto invernadero que provocan el cambio climático.

El fenómeno del cambio climático, al igual que el día y la noche, es un proceso natural que ha existido desde hace millones de años y se ha alternado con el enfriamiento global, éste es un fenómeno que forma parte del ciclo natural de la tierra (Manuel Velasco, 2008).

Pero en los últimos años se ha visto un incremento anormal y cambios drásticos, el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) declara que los efectos del cambio climático ya son evidentes, por lo que se requiere de una acción rápida y decidida. Dentro de los comunicados nacionales y del IPCC se pueden obtener las siguientes disertaciones, que aplican tanto a nivel global, como local (Estrategia Puebla SSAOT, 2011).

En el siglo XX, el cambio en los modos de producción con la aparición de la industria, aumentó la demanda de materias primas y fuentes de energía no renovables para satisfacer las necesidades de una población mundial en crecimiento; con lo que aumento el uso irracional de los recursos y la explotación de la naturaleza.

La producción en el traspato campesino es una estrategia de las familias rurales para la producción de alimentos, la conservación de plantas medicinales tanto locales como introducidas que en conjunto con las plantas de ornato representan la sobrevivencia de la biodiversidad local y la preservación de los conocimientos autóctonos que expresan la relación con la naturaleza, en lo general el manejo de los traspatos campesinos es amigable con el medio ambiente (Pérez Grovas, 2011)

El traspato campesino e indígena ha sobrevivido y permanece, en especial en aquellas zonas rurales más recónditas, pero también en las orillas de las ciudades y aún en las ciudades mismas. Por eso su comprensión se ha convertido en un reto para la investigación, un reto para entender su fortaleza y su capacidad de sobrevivencia (Pérez Avilés, 2008).

El traspatio asegura permanentemente los recursos naturales, ya que ha sido y es un lugar para conservar y aprovechar una variedad de plantas y animales que, debido al esquema homogeneizador de la revolución verde y de la producción rural actual en su perspectiva neoliberal, han sido borradas de los ecosistemas porque no son valoradas por el mercado. Allí, en el traspatio las mujeres campesinas han conservado una gran variedad de yerbas, plantas, flores, árboles y animales, que de otra manera ya hubieran desaparecido totalmente (Pérez Avilés, 2006).

Uno de los municipios que desde hace varios años ha conservado las prácticas de traspatio aplicando ecotecnias en el estado de Puebla, es San Andrés Calpan ubicado en la parte centro oeste del estado de Puebla. Sus coordenadas geográficas son sus paralelos 19° 06'36" y 19° 41'12" de latitud norte y los meridianos 98° 23'54" y 98° 32'24" de longitud occidental, por lo que los traspatios de esta población se sitúan como nuestro objeto de estudio.

## **Objetivo**

- Conocer los efectos que ha tenido el cambio climático dentro del traspatio y las fuentes de emisión de GEI que contribuyen a este problema.

## **Metodología**

El censo agropecuario 2007 del INEGI, indica que en el municipio de San Andrés Calpan existen alrededor de 3,198 unidades de producción agrícola, que tienen en promedio una superficie de 2.28 ha (INEGI, 2007). En teoría las unidades de producción corresponderán también a productores con traspatio.

Pero debido a que no existía un registro o padrón para saber exactamente que hogares en la comunidad contaban con traspatios campesinos, se procedió a la aplicación del método de bola de nieve para determinar el tamaño de la muestra, de conformidad al número de muestras se aplicaron las encuestas para el levantamiento de datos.

Como se ha indicado, el muestreo por bola de nieve permite seleccionar un grupo inicial de encuestados (referencias), por lo general al azar, a quienes después de entrevistar se les solicita que identifiquen a otras personas que pertenezcan a la población meta de interés, en nuestro caso necesitábamos identificar familias que contaran con traspatio en sus hogares.

De esta forma, los siguientes encuestados se seleccionan con base en las referencias. Este proceso puede realizarse en olas para obtener referencias de las referencias, lo cual en si origina un efecto de bola de nieve.

Aunque se emplea el muestreo probabilístico para elegir a los primeros encuestados, generalmente a través de un muestreo aleatorio simple sin repetición, la muestra final resultante es no probabilística. Las referencias tendrán características demográficas y psicográficas más similares a las personas que las refieren de lo que ocurriría al azar.

## **Aplicación de la encuesta**

Para elegir a las primeras familias encuestadas que nos brindaran información sobre sus traspatios se realizó un recorrido de campo por el municipio y juntas auxiliares. Y así identificar y ubicar a nuestros primeros informantes.

Durante el recorrido previo se pudo constatar que existían fincas familiares que por su extensión no correspondían a la definición de traspatio, también fue posible atestiguar que la actividad de traspatio se había reducido, desaparecido, o transformado en otro tipo de actividad en una gran cantidad de hogares pre muestreados.

Para esto primero se elaboraron las preguntas adecuadas que nos permitieron obtener la información de interés para nuestra investigación y después aplicar el cuestionario.

Para la aplicación de la encuesta, se dividió en dos apartados: el primero que nos hable de la información general del traspatio y el segundo enfocándose al cambio climático, cada uno con sus correspondientes apartados como: Historia del traspatio, interpretación, componentes, beneficios, tecnología ambiental, técnicas, materiales y construcciones, manejo de residuos, medio ambiente y calentamiento global y por ultimo las posibles mejoras. También se identificaron en diferentes períodos las actividades de uso de los recursos disponibles dentro del traspatio y los procesos de desecho, reciclaje o de contaminación.

Se aplicó un total de 100 encuestas a la comunidad de Calpan abarcando juntas auxiliares como: San Lucas Atzala (20), San Mateo Ozolco (10), y San José Pueblo Nuevo (10) y en la cabecera municipal (60) debido a que en las orillas de esta se localizaron mayor número de traspatios.

Las principales dificultades que se presentaron durante la aplicación de las encuestas fueron la desconfianza por parte de los propietarios de los traspatios, negándose a ser entrevistados debido a que como comentaban que anteriormente ya habían sido visitados con la intención de ser entrevistados por parte de diferentes programas, solicitando el acceso a las viviendas y posteriormente la familia era despojada de sus pertenencias mediante robos, por lo que las familias se negaban rotundamente a brindar la información y mucho menos permitían el acceso al traspatio o la toma de fotografías.

Este problema se presentó más en la comunidad de San Mateo Ozolco, por ésta razón es la comunidad donde se aplicaron menor número de encuestas, a pesar de eso algunos productores se mostraban más accesibles y se les explicaba en qué consistía el proyecto así mismo se hacía énfasis en que los datos eran confidenciales y con fines académicos, de esta manera se lograba que accedieran a la entrevista principalmente en la cabecera municipal ya que los productores ubicaban muy bien al Colegio de Postgraduados, Campus Puebla.

Una vez terminada la fase de campo es decir la aplicación de las entrevistas se procedió a la captura de los resultados obtenidos en Excel para posteriormente analizarlos a través de análisis de frecuencias y medias para proceder a su interpretación.

Finalmente se analizaron los efectos del cambio climático en los traspatios campesinos, identificando las principales fuentes de emisión de gases de efecto invernadero y realizando el cálculo de las emisiones por año, así mismo como su forma de mitigación.

## **Resultados**

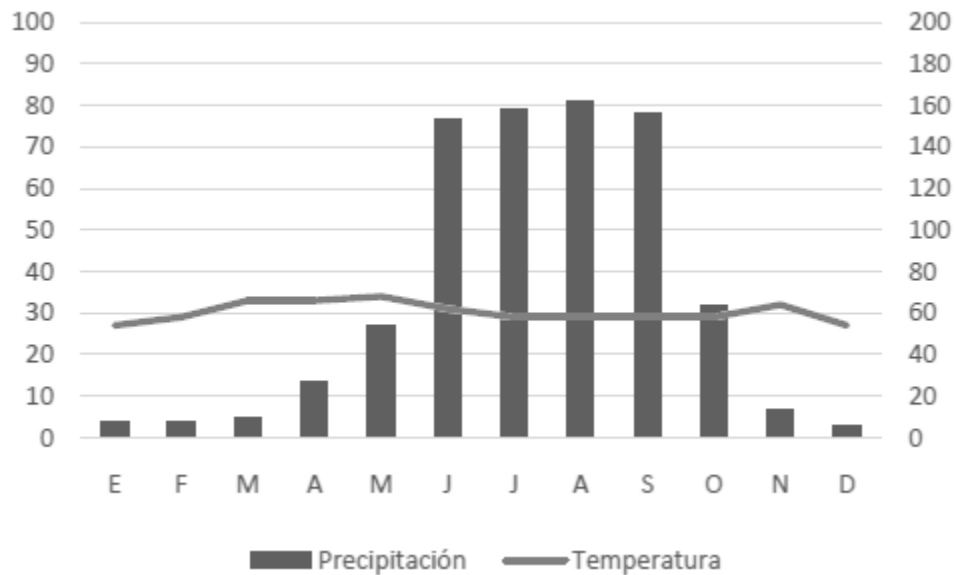
Se sabe que actualmente el tema de cambio climático y calentamiento global está en todas partes, noticias, escuelas, gobiernos, grupos, la sociedad en general está al tanto de éste fenómeno por lo que era necesario saber cómo se estaba relacionado el cambio climático con los traspatios campesinos.

Se hicieron algunas preguntas con respecto a éste tema, acerca de si tuvieron que cambiar algunas especies debido al cambio climático, solo el 4% lo hizo, ahora que el 62% ha notado que actualmente la conservación de la fruta y alimentos ya no es como antes, dura menos, se echa a perder más rápido.

También el 78% de las familias han notado un desequilibrio en las estaciones del año, debido al adelanto o retraso de época de calor, frío y lluvias.

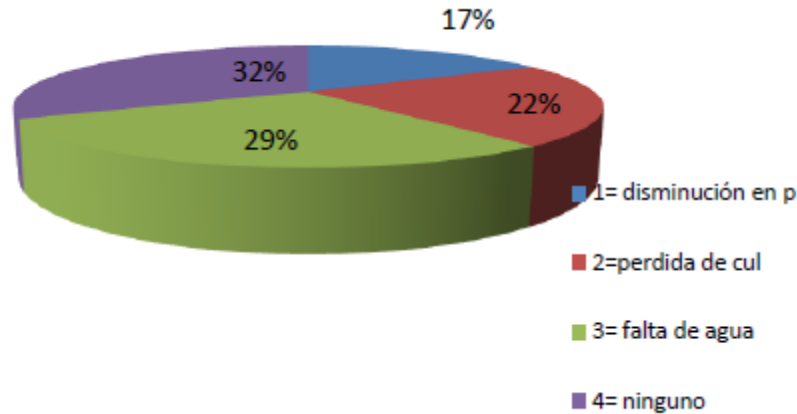
Por ello, se analizó la información climática local (temperaturas y precipitación) encontrando las siguientes circunstancias en el periodo de 1951-2010 (Gráfico 1).

**Gráfico 1** Climograma del municipio de Calpan de 1951 a 2010 (CONAGUA, 2010).



Como se puede observar en la figura anterior ha existido una disminución de lluvias, ya que anteriormente como cuentan los productores la temporada iniciaba en marzo, así mismo tiempo ha existido un aumento de temperaturas en los meses que eran fríos. Se presenta el Climograma utilizando promedios del periodo 1951-2010 debido a que no se encontraron datos por año que nos ayudaran a ilustrar mejor estos cambios climatológicos en el municipio.

Los humanos también contribuyen a los problemas del medio ambiente, entre otras razones por el mal manejo y disposición final de los residuos sólidos, en el traspatio es importante saber que hacen las personas con la basura que se genera en éste, el 11% la quema, 13% la tira en el carro recolector, 9% la entierra, y en su mayoría 67% la utiliza para el campo como abono orgánico, ya que en su mayoría son residuos de origen orgánico como estiércol, hojarasca y residuos de fruta.

**Gráfico 2** Daños del cambio climático en el traspatio

En cuanto a cómo ha afectado el cambio climático al traspatio, se obtuvieron cuatro respuestas diferentes, el 17% menciona la disminución de la producción, 22% pérdida de cultivos, 29% falta de agua y el 32% dice no haber tenido ningún tipo de afectación por éste fenómeno, como se muestra en el Gráfico 1.

Debido a la información encontrada y a las actividades realizadas en el traspatio los principales posibles factores de emisión son tres: la quema de materia orgánica, la descomposición de ésta misma sin recibir ningún tipo de tratamiento y la generación de estiércol.

Así mismo las emisiones de gases de efecto invernadero que provoca la ganadería de traspatio se muestran en la Tabla 1.

**Tabla 1** Emisiones de gases de efecto invernadero provenientes de la ganadería de traspatio

Animal	Kg/día estiércol	Kg/ Metano	año	Kg/año traspatio	CH <sub>4</sub>	Kg/año CH <sub>4</sub> Puebla
Vaca	48	120		240		
cerdo	5	0.5		2.5		1,228,019
Oveja	3.7	8		11.1		

A continuación se muestran las principales ecotecnias identificadas en los traspatios, la contaminación que era causada antes de aplicar éstas y el efecto mitigador al aplicarlas (Tabla 2).

**Tabla 2** Ecotecnia y su efecto mitigador

<b>Elemento</b>	<b>Contaminación</b>	<b>Efecto mitigador</b>
<b>Estufa</b>	<b>2.95Kg CO<sup>2</sup> por Kg de carbón</b>	
<b>Composta</b>	<b>0.5Kg/ día por persona</b>	
<b>Calentador</b>	<b>330 Kg de CO<sup>2</sup> anuales</b>	<b>0 Kg de CO<sup>2</sup> anuales</b>
<b>Deshidratador</b>	<b>4.34 Kg CO<sup>2</sup></b>	<b>0 Kg de CO<sup>2</sup></b>

## Discusión

El cambio climático es un problema global que afecta a varios sectores del mundo, un problema que ya estamos sufriendo en varias regiones del país.

El sector agropecuario es uno de los principales emisores de GEI a través de sus diferentes actividades como la ganadería y la agricultura, esto lo podemos ver en la siguiente figura. De acuerdo al artículo 33 de la Ley General de Cambio Climático publicada en el 2012 uno de los objetivos de las políticas públicas para la mitigación del cambio climático es promover la protección del medio ambiente, el desarrollo sustentable, y el derecho a un medio ambiente sano a través de la mitigación de emisiones.

Esto es posible por medio del traspatio campesino ya que a pesar de contribuir en pequeña medida a las emisiones ya que forma parte del sector agropecuario también contribuye en gran manera a la mitigación de éste fenómeno, dentro del traspatio se ésta protegiendo al medio ambiente conservando gran parte de biodiversidad a nivel local y estatal, especies que ya se encuentran en peligro de extinción como es el caso del helecho gigante que aun encontramos en los traspatios de la comunidad estudiada,

También se lleva a cabo reciclaje fomentando un desarrollo sustentable, debido a que las instalaciones de éste espacio se encuentra construida en su mayoría con materiales de segundo uso como: madera, laminas, plásticos, colchones y utensilios de cocina.

## Conclusiones

El cambio climático está afectando a varios sectores del mundo, entre ellos y aunque no se considera muy relevante se encuentra el traspatio campesino, donde se llevan a cabo diferentes actividades en beneficio de la familia, algunas de estas actividades también forman parte de los factores de emisión de gases de efecto invernadero en pequeña proporción.

El campesino ya está sufriendo de pérdidas de cultivos, disminución de su producción anual debido entre otras cosas a la falta de agua y al desequilibrio de las estaciones del año.

En cuanto a las fuentes de emisión de gases de efecto invernadero en el traspatio que están contribuyendo al cambio climático, las emisiones son mínimas por lo que es más grande la contribución del traspatio a la mitigación de este problema con la biodiversidad que existe dentro de él.

Debido a la gran diversidad de plantas y árboles que se conservan dentro del traspatio se lleva a cabo la mitigación de este fenómeno ya que estas variedades nos ayudan a la captación de gases de efecto invernadero como es el caso del CO<sub>2</sub>, las plantas, a través de la fotosíntesis, extraen el carbono de la atmósfera (en forma de CO<sub>2</sub>) y lo convierten en biomasa. La biomasa al descomponerse se convierte en parte del suelo (en forma de humus) o en CO<sub>2</sub> (a través de la respiración de los microorganismos que procesan la biomasa).

También se evita la contaminación por ruido provocada principalmente por vehículos. Por todas estas razones es de suma importancia la conservación de estos pequeños espacios que están aportando enormes beneficios a la sociedad en general.

## Referencias

BOADA, M., & TOLEDO, V. (2003). El planeta nuestro cuerpo. México: FCE-SEP- CONACYT. Contaminación por residuos en agua, suelo y aire-tesis. Consulta electrónica [enviaseo.gov.co/content/40/img/Contaminacion%20ambiental.pdf](http://enviaseo.gov.co/content/40/img/Contaminacion%20ambiental.pdf) recuperado 17 octubre 2012.

MONTEMAYOR MARÍN, M. C., Estrada Bellmann, P. C., Packard, Jane M., Treviño Garza, E. J. y Villaón Mendoza, H. 2007. El traspatio un recurso local en los servicios de “turismo rural familiar” alternativa de desarrollo sustentable municipal - caso: San Carlos, Tamaulipas, México. TURyDESvol1, n° 1 (octubre 2007). Málaga. España. Consultado el 28 de julio de 2012 en la página: <http://www.eumed.net/rev/turydes/01/mcmm-resum.htm>

Ley General de Cambio Climático, 2012. CÁMARA DE DIPUTADOS DEL H. CONGRESO DE LA UNIÓN Secretaría General Secretaría de Servicios Parlamentarios Dirección General de Servicios de Documentación, Información y Análisis.

PÉREZ AVILÉS, R, SILVA GÓMEZ, S. E. y HERNÁNDEZ ZEPEDA, J. S. De la seguridad a la soberanía alimentaria: una política pública para resolver el hambre en México. En: Reyes Altamirano, E. y Paredes Sánchez, J. A. (Coordinadores). Seguridad alimentaria en Puebla: prioridad para el desarrollo. Colección “La agricultura en Puebla. Serie Seguridad Alimentaria 2”. COLPOS (Puebla)-S. D. R. del Gob. Del Edo. De Puebla. México. pp. 46-61 2008.

PÉREZ AVILÉS, R, Silva Gómez, S. E. y Toxtle Tlamani, S. 2006. El conocimiento popular, campesino e indígena desde abajo: el caso de Puebla. En: Concheiro Bohórquez, L y López Barcena, F. (Coordinadores). Biodiversidad y conocimiento tradicional en la sociedad rural. Entre el bien común y la propiedad privada. CEDRSSA-Cámara de Diputados. México

PEREZ AVILES, R., SILVA GOMEZ, S., & HERNANDEZ ZEPEDA, J. S. El traspatio campesino e indígena: un guardián de los recursos naturales y una fortaleza ante la crisis alimentaria. Ensayo inédito dentro de la línea Síntesis de la Estrategia de Mitigación y Adaptación del Estado de Puebla ante el Cambio Climático, Impreso en Puebla, México. Segunda Edición 2011 Gobierno del Estado de Puebla Secretaría de Sustentabilidad Ambiental y Ordenamiento Territorial, Subsecretaría del Medio Ambiente Dirección de Calidad del Aire y Cambio Climático. Departamento de Cambio Climático.

VÍCTOR MANUEL VELASCO (2008), El cambio climático, UNAM, consulta electrónica, recuperado el 3 Abril 2013



## **Elaboración de cuadernos de educación ambiental dirigidos a movimientos sociales**

TORRES-BERISTAIN, Beatriz, TEPETLA-MONTES, Julia & AGÜERO-RODRIGUEZ, José

B. Torres, J. Tepleta y J. Agüero

J. Tepetla, C. Pulido (eds.) *Educación Ambiental desde la Innovación, la Transdisciplinariedad e Interculturalidad*, Tópicos Selectos de Educación Ambiental-©ECORFAN-Veracruz, 2015.

## Introducción

¿Qué podemos enseñar desde la academia y las organizaciones no gubernamentales sobre educación ambiental a los grupos de mujeres y hombres que alzan su voz y luchan contra la imposición de proyectos que se apropian, destruyen su territorio o cambian drásticamente sus vidas y futuros? Es una pregunta que esperamos empezar a contestar a lo largo de éste artículo a través de una propuesta educativa.

Esta solicitud de “Educación Ambiental” surge de una reunión de colectivos en el estado de Veracruz, México que enfrenta proyectos como presas, carreteras, transvases, con efectos en el medio ambiente y grupos humanos. En sus decisiones importantes de trabajo en red y de interlocución acuerdan que quieren y necesitan educación ambiental. ¿Para qué? De donde surge esta necesidad consensada entre estos grupos que sufren los impactos de proyectos (o de su amenaza) que ponen en peligro sus formas de vida, territorio y naturaleza. Estos grupos quieren herramientas para sensibilizar a la gente que aún a pesar de estar en el territorio donde se buscan implantar los proyectos de “desarrollo” no es sensible a las problemáticas. Además sienten la necesidad de aprender y capacitarse en diversas temáticas ya que a pesar de ser defensores de su tierra sienten que necesitan más información y formación como armas para la resistencia y lucha por sus territorios.

Apoyar en la construcción de materiales dirigidos a éste colectivo es una tarea de un gran peso moral y de gran responsabilidad que por un lado es difícil asumir por el grado de aristas y complejidad y por otro lado es ineludible debido a la urgencia de la problemática y nos invita a darle continuidad. El objetivo de éste trabajo será elaborar una propuesta de educación ambiental a través de materiales escritos al servicio de movimientos sociales que enfrenta conflictos socioambientales. Hay varias preguntas que a través del presente artículo trataremos de contestar ¿Que quieren estos colectivos decir con educación ambiental?, ¿Qué información, y mensaje debería contener?, ¿Qué formatos serán los adecuados?

## Cuál es la realidad actual de la que partimos

A nivel internacional tenemos un mundo deteriorado, con graves problemas ambientales que ponen en riesgo a grandes poblaciones e incluso la sobrevivencia misma de la raza humana, donde existe una inequidad grandísima entre los más ricos y los más pobres, donde existe violencia, injusticia y dolor. La apropiación y explotación de los remanentes, escasos y deteriorados bienes ambientales como el agua, la biodiversidad, así como las externalidades negativas por su uso, como contaminación y degradación afectan amplios sectores de la población. Esta conciencia del momento crítico en el que nos encontramos ha sido nivel internacional por una variedad de iniciativas y autoridades. Por sólo mencionar una “La Carta a la Tierra”, iniciativa de Naciones Unidas (1997) menciona que “*somos una sola familia con un destino común*” y que “*la creación de una sociedad global sostenible debe estar fundada en el respeto hacia la naturaleza, los derechos humanos universales, la justicia económica y una cultura de paz*”. Sin embargo no existen acciones de la envergadura necesaria para realmente detener y contrarrestar los daños.

El estado de Veracruz es uno de los estados mexicanos que mayor cobertura vegetal tuvo en el pasado, sin embargo actualmente sólo hay un remanente de entre 10-20% de la cobertura original. Actualmente todavía existen riquezas en bienes naturales resaltando una amplia línea costera de 720 km y una gran disponibilidad de agua. Sin embargo el modelo de desarrollo instaurado no ha sido capaz de brindar buena calidad de vida a la mayoría de sus habitantes.

Veracruz tiene 7 millones 643 mil 194 habitantes que representa el 3.7% del territorio nacional (INEGI, 2010) con serios problemas de pobreza y marginación. El 58% de la población, es decir 4 millones 634 mil personas viven en pobreza de la cual el 17.2 % de la población vive en pobreza extrema (CONEVAL, 2014).

En el estado de Veracruz existe una gran diversidad de conflictos socioambientales generados por el uso, apropiación o destrucción de estos bienes naturales, pero también por la visión de desarrollo y progreso excluyente e irrespetuoso de las minorías poblaciones rurales y de pueblos indígenas que pasa encima de los más básicos derechos humanos.

## **Marco teórico**

### **¿Es la opción la educación ambiental?**

Creemos que la educación en general y la educación ambiental en particular tiene mucho que aportar en las posibles soluciones para detener y revertir el deterioro ambiental, así como proponer alternativas para realmente alcanzarla con énfasis en la justicia social.

Esto nos lleva a revisar ¿Cuáles son los objetivos de la educación? Instruir y transmitir información. Si en parte pero la educación no es “neutra”, el tipo de educación y los mensajes que transmite sirve a varios propósitos.

La educación en cada época ha servido además de transmitir conocimientos para asegurar homogeneidad de los educandos así como decidir la línea de cuales principios y valores deben permear a lo largo de la educación para apoyar al mantenimiento del régimen. A través de la educación se han reforzado valores de carácter mercantil, utilitario y competitivo, tales como el éxito material, el consumismo, el individualismo, el lucro y la sobreexplotación de los recursos naturales y el hombre (González y Sepúlveda, 2010).

Enfrentamos currículos desvinculados de la realidad, el conocimiento esta parcializado -la clase de ética no tiene nada que ver con la de matemáticas ni con la de economía, biología o sociología- lo cual impide hacer los vínculos y las relaciones de como nuestra manera de vivir y producción se relaciona con la destrucción del medio ambiente, el consumismo, la pobreza, la inequidad, el racismo, la injusticia social. La educación tradicional a pesar de fomentar la competencia y de premiar o castigar el éxito o fracaso individual, en realidad no le interesa el desarrollo real del individuo.

Por tanto el deterioro ambiental y social causado por el modelo económico instalado a nivel mundial han sido reforzados y validados por la educación tradicional al enmascarar las problemáticas ambientales y su vínculo con las causas que las han generado. La educación tradicional los componentes de responsabilidad con la problemática ambiental, además fragmenta la realidad al promover la división entre las ciencias sociales y las naturales, desvinculando las estructuras productivas de la destrucción del medio (González y Sepúlveda, 2010).

Pensamos por tanto en los diversos tipos de “educación”, en los contextos en los que son creados, en identificar sus bases, a quien y para qué sirve. El corazón del presente trabajo se plantea bajo las miradas de la “educación ambiental” y de la “educación popular”.

## Educación ambiental

Uno de los parteaguas en relación al medio ambiente fue el evento organizado por la ONU en Estocolmo, Suecia en 1972 la “*Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano*”, en donde nace el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). En relación al tema de educación uno de sus principios establece que es indispensable una educación en labores ambientales, dirigida tanto a las generaciones jóvenes como a los adultos, y que preste la debida atención al sector de la población menos privilegiada. Sin embargo a más de cuatro décadas vemos que poco se ha hecho en esta dirección.

La UNESCO organismo internacional centrado en educación, la ciencia y la cultura coordinó la implementación del Decenio de las Naciones Unidas de la Educación con miras al Desarrollo Sostenible (2005-2014), cuyo objetivo era integrar los principios, valores y prácticas del desarrollo sostenible en todas las facetas de la educación y el aprendizaje (González y Sepúlveda, 2010). Sin embargo hablar del desarrollo sostenible sin tocar el modelo de consumo y producción actual así como las estructuras de poder que causan que millones de personas no puedan alcanzar los mínimos estándares de dignidad humana es solamente un paliativo cosmético.

A través de la UNESCO y el PNUMA se promovió el “Programa Internacional de Educación Ambiental” (PIEA). González (2001) señala que en las reuniones de expertos del programa se excluyeron a educadores comunitarios y populares especialmente del medio rural e indígena. También éste autor señala que este programa tenía un énfasis en las ciencias naturales, con corte conductista y que el proceso educativo estaba dirigido a formar sujetos sociales para un proyecto político determinado con énfasis en la conservación del ambiente, orientación funcionalista predominantemente escolar y urbana a través generalmente con un enfoque positivista de la ciencia.

Otro de los parteaguas en Latinoamérica fue “*La Cumbre de la Tierra*” en Brasil en Río de Janeiro 1992, ya que puso en la agenda de muchos países el tema ambiental en especial el tema del cambio climático y los efectos de los gases de efecto invernadero. De ahí vinieron diversas cumbres: Kioto en 1997, Johannesburgo, en 2002, Copenhague en 2009, y la más reciente Rio +20 en 2012.

Trellez (2006) menciona que posterior a la Cumbre de Río (1992) se abrieron grandes expectativas de reforzamiento de la educación ambiental, por ejemplo a través del documento “*Tratado sobre Educación Ambiental para Sociedades Sustentables y Responsabilidad Global*” en el cual se menciona que la educación ambiental se debía orientar al cambio ya que se sostiene en valores para la transformación social, y que requiere tratar cuestiones globales críticas, sus causas.

Retomamos la definición de Educación Ambiental generada en Chosica, en el taller Subregional de Educación ambiental para la Enseñanza Secundaria por ser la definición más cercana a la realidad local y nuestras expectativas. “Educación ambiental es definida como la acción educativa permanente por la cual la comunidad educativa tiende a la toma de conciencia de su realidad global, del tipo de relaciones que los hombres establecen entre sí y con la naturaleza, de los problemas derivados de dichas relaciones y sus causas profundas” (TEITELBAUM, 1978 en: González, 2001).

## Educación Popular

El gran referente de la educación popular es Paulo Freire. El método Freire es una corriente educativa de liberación político-social, sigue los fundamentos de la educación activa, el diálogo, la crítica y la creación de conciencia de la realidad para alcanzar la liberación y la justicia (Ocampo López, J.2012)

Ocampo (2012) nos señala que la educación tradicional enseña a leer y escribir sin conciencia de la realidad, defiende las estructuras económicas, sociales, políticas y culturales existentes. Es lo que Freire llama la “educación bancaria” donde el educando recibe, guarda y archiva, donde no existe creatividad alguna no existe transformación ni saber. (Freire P, 1997)

En 1964 se dio golpe de estado al presidente al que acusaron de comunista y subió al poder Castelo Branco. Este régimen militar persiguió a los reformistas y subversivos. Apresó y desterró a Freire. Pero ¿Porque era una amenaza Freire? la alfabetización de más de 10 millones de analfabetas (oprimidos) acompañada de la toma de conciencia de sus problemas sería nociva para la estabilidad el país (Ocampo López, J. 2012). En la pedagogía de los oprimidos Paulo Freire nos habla del acto de liberación que es la educación pero una educación crítica y transformadora que dará libertad a los oprimidos.

Las dos tipos de educación: la ambiental y la popular tienen gran similitud, y complementariedad ya que promueven la construcción de nuevas actitudes y valores alternativos a los predominantes en cuanto al relación entre los seres humanos y de los seres humanos, los demás seres vivos y el planeta que habitamos (Fuentes, N. 2007).

## Metodología

En éste trabajo seguimos la propuesta metodológica de Gabriel Kaplún para la construcción de materiales de comunicación educativos. Esta propuesta se basa en tres ejes: 1) el eje conceptual, 2) el pedagógico y 3) el comunicacional. La parte conceptual se refiere a la selección y organización de del tema o temas. El pedagógico requiere un análisis de los destinatarios es decir que saben sobre el tema así como los prejuicios. Finalmente el eje comunicacional tiene que ver con la forma en que la información es transmitida (Kaplún, 2002).

Hemos madurado la idea de apoyar la producción de materiales para la educación ambiental de hombres y mujeres inmersos en conflictos socioambientales a través del trabajo con varios colectivos lo que nos da la oportunidad de tratar de recopilar el sentir, necesidades y posibilidades. El documento” Producción de materiales de comunicación y educación popular” señala que la producción de materiales de comunicación/educación, implica pensarlos críticamente y estratégicamente desde una perspectiva popular, vinculados territorialmente y con conocimiento de los interlocutores. Además nos sugieren imaginar los posibles usos, vínculos y posibilidades de los materiales (Ruiz *et al.*, 2014).

La creación de un material educativo requiere de dos tipos de investigación: una de tipo temático y otra de tipo de diagnóstico (Kaplún, 2002). El eje conceptual, se ha trabajado a través de las reuniones que se han tenido con los diversos grupos identificando las temáticas que ellos sienten que deberían contener los materiales y buscando los temas más recurrentes en las reuniones con los diversos colectivos.

En relación al eje pedagógico y el análisis de los interlocutores éste punto lo vemos como uno de los retos más importantes de éste trabajo. Hay que conocer sus saberes, experiencias y percepciones para generar el análisis y reflexión del tema desde una perspectiva crítica (Ruiz *et al.*, 2014). Es decir como señala Kaplún (2002) hay que entender qué saben, qué quieren, qué piensan, qué imaginan así como qué ignoran y a cuáles de sus necesidades podría responder el material que queremos generar.

El eje pedagógico es la clave para que el material realmente llegue a ser útil y cumpla su función educativa. Para esto necesitamos conocer, a los hombres y mujeres que serán los receptores del material. Y con conocer, queremos decir que conocimientos preconcepciones tienen del tema, cuales son las “ideas constructoras” aquellas sobre las cuales o contra las cuales se intentaremos construir una nueva percepción, una nueva conceptualización (Kaplún, 2002; Ruiz *et al.*, 2014).

En relación al eje comunicacional como menciona Kaplún es el medio o vehículo para hacer llegar la información. Esto tiene que ver por un lado con el medio (gráfico, radio, audiovisual) y por otro lado con la articulación del lenguaje, estilo es decir cómo contamos lo que queremos para que la transmisión sea efectiva. Para esto es necesario tener un banco de experiencias, conocer los códigos, historias, imágenes es decir conocer a los destinatarios (Kaplún, 2002). Es necesaria creatividad e introducir elementos de humor, de enganche del interés y de cercanía para hacer efectiva la comunicación.

Cada medio tiene sus potencialidades y limitaciones, en general podríamos compararlos a través de tres grandes ejes; 1) elementos y formatos, 2) formas de producción 3) tipo de distribución. Ruiz *et al.*, 2014). En base a las necesidades de los destinatarios y las capacidades técnicas y económicas que tenemos para la creación de los materiales se tomarán decisiones sobre los formatos.

Los colectivos a los que irán dirigidos estos materiales son del Estado de Veracruz, que se oponen a trasvases de agua, a la construcción de presas, a construcción de autopistas, puertos, fracking, afectación de áreas naturales protegidas etc. Estos grupos exigen que se les brinde información sobre los proyectos, que se les consulte, que no se dañe la naturaleza, que no se afecte sus formas de subsistencia y que se busquen opciones realmente sustentables. Para realizar el trabajo con los colectivos, se acude a las asambleas de los diversos colectivos así como a las reuniones de trabajo en red. En abril del 2015 se conformó un comité para apoyar en el proceso de construcción de materiales de educación ambiental.

## **Resultados**

Como parte del proceso de reflexión sobre la producción de materiales de comunicación /educación ambiental para colectivos involucrados en conflictos socioambientales hicimos una reflexión sobre nuestras metas, la manera de alcanzarlas y los posibles medios a utilizar como sugiere el documento “Producción de materiales de comunicación y educación” (Ruiz *et al.*, 2014).

**Tabla 1** Reflexión sobre las metas del proceso de producción de materiales para movimientos de defensa territorial

	Que buscamos	Como lo logramos	Medios posibles
Impulsar el proceso	<p>*Capacitar a la personas que forman parte de los colectivos</p> <p>*Sensibilización del grueso de la población sobre los temas relacionados con sus conflictos</p>	<p>*Realización de materiales con suficiente información sobre los temas a tratar y vínculos para profundizar atractivos y accesibles</p> <p>*Tener mensajes claros y directos que incidan en la percepción de la problemática</p>	<p>*Materiales escritos en formatos accesibles y originales. Posibilidad de vincularlos a talleres</p> <p>*Realización de trípticos y spots de radio</p>
Reflexionar y organizar	<p>*Tener una mirada crítica sobre las problemáticas</p> <p>*Contar con elementos (técnicos, científicos, de derechos humanos etc) para apoyar sus luchas</p>	<p>*Brindando elementos para la discusión de principios y valores que subyacen a la imposición de proyectos</p> <p>*Brindar información accesible y clara sobre cuestiones de medio ambiente técnicas y científicas y sobre derechos humanos</p>	<p>*Revisar materiales y hacer reflexiones colectivas sobre la realidad que atraviesa el estado, país y región en relación a las problemáticas socioambientales</p> <p>*Consulta a grupos y recapitulación de diversas reuniones sobre problemáticas y temáticas relevantes</p>
Incidencia	<p>*Fortalecer a los colectivos y que involucren nuevas formas de defensa y lucha</p> <p>*Incrementar el número de personas preocupadas e involucradas en la defensa del territorio</p>	<p>*Trabajar en red y de manera coordinada con otros colectivos que comparten las mismas problemáticas</p> <p>*Que el trabajo que se realice en los colectivos que ya trabajan organizando permee a otros grupos sociales</p>	<p>*Fortalecer redes a nivel estatal y nacional, realizar acciones conjuntas</p> <p>*Hacer eventos públicos</p>
Utilización De materiales	<p>*Difundir el material y buscar que sea utilizado por otros grupos y conocido por otros sectores de la sociedad</p>	<p>*Difundir los materiales entre los diversos colectivos así como en el mundo académico</p>	<p>*Utilizar las diversas redes, realizar reuniones colectivas, trabajar en colaboración con académicos y estudiantes.</p>
Evaluación	<p>*Evaluación del primer material y su aceptación y recepción en los colectivos</p>	<p>Evaluar la pertinencia, aceptación, asimilación y del material y retroalimentarse para su posible modificación.</p>	<p>Utilización de los materiales por los grupos y sistematización de los resultados.</p>

En relación al eje conceptual se generó un listado base de posibles temáticas a desarrollar revisando las necesidades más sentidas de estos grupos, las cuales han sido expresadas en diversas reuniones. Se hizo un listado de las temáticas más recurrentes. El comité de educación ambiental será un referente durante el proceso para acompañar su realización.

Temáticas sugeridas al interior de movimientos sociales :

- El agua un bien público ¿Que significa?
- Las hidroeléctricas desarrollo o problemáticas para los las comunidades
- Como funciona un río y el ciclo del agua
- Alimentación y medio ambiente
- El derecho humano al agua
- Derechos Indígenas y al defensa del territorio
- Inundaciones y otros “desastres naturales”
- Plaguicidas y su efecto en la salud
- ¿Qué son los alimentos orgánicos?
- El agua de lluvia ¿de dónde viene y a donde va, como utilizarla?
- Los Transgénicos, ¿que son?
- La injusticia ambiental
- Las áreas naturales protegidas y los seres humanos
- Relación entre deforestación y erosión
- El maíz transgénico vs maíz criollo
- Los derechos intelectuales y las comunidades campesinas
- El Fraking que es y porque nos debería importar
- La minería al cielo abierto, ¿fuente de trabajo y desarrollo?
- La privatización del agua, quien es el dueño del agua

Las temáticas propuestas tienen que ver con las problemáticas identificadas como más importantes. Se pretende que los materiales “educación Ambiental” tengan incidencia en apoyar la construcción de alternativas de defensa, de mejorar el entendimiento de las relaciones entre modos de producción, el deterioro ambiental, los vínculos entre injusticia social y grupos de poder y alternativas .

Como parte del ejercicio se seleccionó una temática para hacer el diseño del primer material. Se consensó con varios actores la lista de temáticas seleccionadas. Se seleccionó el tema *del Derecho Humano al Agua* porque el sentir de varios colectivos es que muchas de sus problemáticas atraviesan el tema del agua de manera central y sienten que éste es uno de los temas trascendentes para apoyar sus luchas. Los elementos teóricos sobre ésta temática descansa en las aportaciones hechas a través de CEMDA (Centro Mexicano de Derecho Ambiental), con un material denominado “*Guía para la defensa comunitaria del Agua en Puebla y Veracruz*”, con el aporte de la conferencia “*El Derecho humano al agua: contenidos y alcances*” presentada en el II Coloquio Agua para Todos y Todas Siempre, en marzo del 2015 en Xalapa Veracruz y el “*Taller sobre la implementación del derecho humano al agua: retos y oportunidades para las comunidades*”, realizado en Jalcomulco Veracruz.



En relación al tema particular de Derecho Humano al Agua, trataremos de construir conocimiento y apropiación del derecho en el nivel individual y colectivo. Así como potenciar el uso de éste derecho en la defensa de su territorio contra proyectos que destruyan el medio ambiente, que cambien sus formas de vida y pongan en riesgo el sustento y sobrevivencia cultural de las comunidades.

En relación al tema seleccionado “Derecho Humano al Agua”, se hizo una reflexión sobre los destinatarios del material en relación al eje pedagógico. A continuación se presenta una tabla con una reflexión sobre que saben, que quieren, que piensan, que imagina y que ignoran los colectivos que se encuentran en un conflicto socioambiental.

**Tabla 2** Conocimientos de los interlocutores sobre Derecho Humano al Agua

Que saben:	muchos de los interlocutores no saben que actualmente es un derecho según la legislación mexicana y no saben en qué instrumentos legales descansa
Que quieren:	tener una herramienta que legitime la defensa de sus ríos, y aguas
Que piensan:	que las leyes generalmente no defienden a los pobres, también son respetuosos de las leyes y que no está bien desobedecerlas, tienen respeto a las autoridades
Que imaginan:	que es sólo una ley más que no tiene ninguna validez, que es imposible hacerla que viva
Que ignoran:	Cómo hacer valer esta ley

El medio de comunicación que se decidió utilizar fue el impreso, con un formato de “cuaderno”. Esta decisión se hizo en base a que éste tipo de formato escrito permite ilustrarlo con imágenes y desarrollar con más detalle algunos los temas de manera accesible a una diversidad de público pero con cierta profundidad. Su costo es bastante accesible y puede ser reproducible fácilmente.

## **Discusión**

Veracruz es uno de los estados mexicanos que presentan una fuerte conflictividad social en contra de megaproyectos extractivistas y apropiación privada que plantean riesgos socio-ambientales como la destrucción de recursos naturales, la reapropiación del agua, el saqueo de minerales, contaminación y efectos adversos a la salud que atentan en contra de los derechos humanos y territoriales de los pueblos originarios.

Debido a estos conflictos socioambientales grandes sectores de la sociedad, generalmente los más pobres y marginales, se sienten agraviados, sus derechos individuales y colectivos son violados, sus bienes naturales son expropiados y su territorio invadido.

Estos “oprimidos” se organizan y continuamente están participando, no con los canales formales instalados por los gobiernos –a través de una consulta no vinculante o con enviar sus recomendaciones a través de un correo electrónico sobre las modificaciones a una ley-. Estos grupos alzan su voz y también hacen escritos y cartas, así como marchas y manifestaciones, contra la imposición de proyectos en su territorio, contra la destrucción de medio natural en el que viven y desean ser escuchados, pero generalmente no se les escucha, tampoco tienen acceso a la justicia y hasta se les criminaliza. Colectivos formados por hombres y mujeres denuncian el deterioro o apropiación de su territorio, la contaminación o explotación de sus recursos, temen por la calidad y tipo de vida sea cambiada y que no puedan asegurar el sustento de sus familias. Al interior de estos crisoles de defensa del territorio es donde tratamos de aprender de su sensibilidad por la naturaleza y su forma de entenderla para tratar de generar materiales que sean de valor para la comunicación y socialización del conocimientos relacionados con la problemáticas que enfrentan y que los fortalezcan y apoyen para la defensa de sus tierras y vidas. Creemos que la educación popular y ambiental se enlazan al concebir la “Educación Ambiental” como práctica política para transformar la realidad (González, 2001)

Entendemos la educación ambiental no sólo la que de manera formal (y sectorizada) se da en las aulas en la educación escolarizada, sino la que se incluye a una diversidad de sectores de la población y refleja los problemas reales de la sociedad. La Educación Ambiental a la que aspiramos es la que tendría como objetivo “educar para la identificación de las causas de los problemas y para la construcción social de soluciones y una realidad ambiental constituida por lo natural, lo social y sus conflictos” (González, 2001). Las bases teóricas y metodologías de la educación ambiental y la educación popular se entretajan nos dan un gran universo de posibilidades de explorar para ir creando una educación que responda la urgencia de las problemáticas ambientales, sociales y económicas que enfrentan grandes poblaciones en Latinoamérica.

Al retomar las propuestas de la educación ambiental y popular intentamos promover la capacidad crítica y reflexiva y la generación de conocimiento colectivo. Uno de los pasos dentro de esta educación es la creación de materiales. Compartimos con Kaplún (2002) que para que estos materiales cumplan una función educativa se requiere la conjunción de varios saberes: conceptuales, educativos, comunicacionales, artísticos y técnicos.

En la propuesta de temáticas generadas al interior de los movimientos sociales se puede observar que aunque existen elementos del medio ambiente: agua, vegetación, tierra, la orientación de las problemáticas tiene que ver con el uso, contaminación, degradación y cómo impacta en la vida de las personas, en su salud y bienestar. Vemos que además de información existe una necesidad sentida de las opciones para contrarrestar la problemática, para resolverla o evitarla. Ni los materiales ni la educación ambiental tienen la solución a estas problemáticas pero si pueden incidir a comprenderlas y a ayudar a ser elementos generadores de nuevas formas de enfrentarlas.

El desarrollo de materiales educativos que es uno de las metas alcanzar en el largo plazo deberá de tener presente su reto de transmitir esta capacidad de generación de nuevo conocimiento para la transformación de la realidad.

Los objetivos que tiene el desarrollo de los materiales sobre “educación ambiental” son promover el análisis crítico sobre las problemáticas socioambientales, apoyar con elementos técnicos y científicos así como de derechos humanos, sensibilización a otros grupos de población sobre sus conflictos, brindar elementos para la generación de nuevas formas de defensa y lucha .

Este proceso implicará un balance entre los tres ejes el metodológico, el pedagógico y el comunicacional Kaplún (2002) y evitar que sobresalga alguno de los ejes.

Estamos en construcción del primer material sobre “*Derecho Humano al Agua*” donde tendremos que retomar información proporcionada por los interlocutores. Por ejemplo que gran parte de la población no saben que actualmente el acceso a agua en cantidad y calidad adecuada es un derecho que descansa en tratados internacionales y en la legislación mexicana, que éste derecho puede ser una herramienta que legitime la defensa de sus ríos, y aguas que a pesar de la falta de impartición de justicia en México las leyes nos defienden a ricos y pobres por igual y que hay formas de exigir su cumplimiento pero hay que conocer los caminos y formas.

Esperamos que este proceso de construcción de materiales de educación ambiental acabe cristalizando su elaboración, su utilización y que podamos retroalimentarnos con el proceso de su apropiación, que aprendamos de los errores y que sirva para su renovación y promueva la construcción de otros materiales de educación ambiental dirigida a los movimientos sociales que enfrentan conflictos socioambientales.

### **Conclusiones**

Nos parece de un gran valor la solicitud misma de que los grupos que enfrentan conflictos socioambientales tengan en su imaginario a la “educación ambiental” como un recurso que puede darles elementos para la defensa de su territorio y como una herramienta de sensibilización.

La educación ambiental en grupos que se encuentran en medio de conflictos socioambientales es especialmente importante para poder potenciar la reflexión crítica y el análisis de sus problemáticas vinculadas al medio ambiente pero desde una perspectiva que tome encuentra la realidad actual, los componentes sociales, culturales, políticos económicos y los derechos humanos. Donde se promueva una mirada de los conflictos socioambientales con un análisis crítico de las causas que lo originan y diversos elementos que rodean el conflicto. La educación ambiental deberá brindar elementos teóricos, científicos y éticos para apoyar las luchas. y deberá apoyar la reflexión para dar elementos

La realización de materiales para la “educación ambiental” son importantes para apoyar este proceso y deben realmente materializarse teniendo como base la utilización de los tres ejes conceptual/pedagógico/comunicacional en balance y armonía. El fruto que tengan estos materiales sólo podrá ser comprobado cuando sean utilizados por los colectivos, los hagan realmente suyos y tengamos la oportunidad de recoger la retroalimentación. Esperamos que estemos iniciando un camino donde juntos generemos conocimiento en beneficio de la justicia ambiental.

### **Referencias**

CONEVAL, 2014. Pobreza Estatal 2014. Medición de Pobreza, 2014 Veracruz.

<http://www.coneval.gob.mx/coordinacion/entidades/Veracruz/Paginas/pobreza-2014.aspx>. Accedido agosto, 2015.

Freire, P. 1985. Pedagogía del Oprimido. Tierra Nueva. México, Siglo XXI Editores.

Fuentes, N., 2007. ¿Educación ambiental, educación popular o simplemente educación?, *Anales de la Educación Común/Tercer Siglo/ año 3/ N° 8/ Educación y Ambiente/Octubre de 2007.*

González Gaudiano E. 2011. Otra lectura a la historia de la educación ambiental en América Latina y el Caribe. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, n. 3, p. 141-158, jan./jun. 2001. Editora da UFPR

INEGI, 2010. Censo de Población y Vivienda. Resultados definitivos.

Martínez Esponda F.X. y Velasco Ramírez A. P. 2014. Guía para la defensa comunitaria del Agua en Puebla y Veracruz. Fondo para la Comunicación y la Educación Ambiental, A.C. y Centro Mexicano de Derecho Ambiental, A.C. México, D.F.

Mario González Velastin y Pablo Sepúlveda Muñoz 2010. Una aproximación al estado del arte de la educación popular y medio ambiente. *La Piragua: Revista Latinoamericana de Educación y Política*, vol. 1 No. 32, p. 69-85.

Ocampo López, J. 2012. Paulo Freire y la pedagogía del oprimido. *Revista Historia de la Educación Latinoamericana*.

Kaplún, G. 2002. Contenidos, itinerarios y juegos. Tres ejes para el análisis y la construcción de mensajes educativos. *Universidad de la República, Montevideo, Uruguay, en Revista virtual Nodos N°3*. Fecha de: 11/12/2014

Ruiz Luciana, Mota Luis Bruno Daniela, Demonte Flavia y Tufro Lucila, 2014. Producción de materiales de comunicación y educación. - 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Departamento de Publicaciones de la Facultad de Derecho y Ciencias Sociales de la Universidad de Buenos Aires,

Tréllez, Eloísa, 2006. Algunos elementos del proceso de construcción de la educación ambiental en América Latina. *Revista Iberoamericana de Educación*, N° 41.

## **Modelo Pedagógico ante las inundaciones con énfasis en procesos de resiliencia comunitaria**

SILVA-MAR, Ma. De los Ángeles, MASTACHI-PEREZ, Marcela & CASTRO-LOPEZ, Claudio

M. Silva, M. Mastachi y C. Castro

Académica de la Universidad Veracruzana  
asilva@uv.mx

J. Tepetla, C. Pulido (eds.) *Educación Ambiental desde la Innovación, la Transdisciplinariedad e Interculturalidad*, Tópicos Selectos de Educación Ambiental-©ECORFAN-Veracruz, 2015.

## Introducción

Los países del Continente Americano cuyas características geográficas y topográficas hacen a sus regiones vulnerables a las amenazas naturales, específicamente, a los fenómenos hidrometeorológicos como huracanes, nevadas, granizadas, sequías, lluvias torrenciales, temperaturas extremas, tormentas eléctricas, tormentas tropicales, inversiones térmicas y especialmente, las inundaciones, también se ven más propensos a consecuencias adversas por factores como niveles de pobreza, asentamientos irregulares y condiciones de las viviendas que les hace colocarse como grupos poblacionales más frágiles.

Un factor determinante adicional para su ocurrencia lo son los modelos de desarrollo usuales en las poblaciones urbanas, es decir, en los países de América Latina incluido México, no se siguen patrones de comportamiento sustentable. Ubicando lo que sucede en el territorio mexicano es que se rescata una serie de datos relevantes que ofrece la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), la cual presentó el “Informe sobre las Políticas de Gestión de Riesgos: México 2013. Estudio sobre el sistema nacional de protección civil”, donde se hace una revisión del sistema de protección civil de México y su capacidad para coordinarse con los múltiples actores del gobierno federal, de los sectores público y privado, y de los gobiernos estatales y municipales con el objetivo de hacer frente de manera efectiva a desastres naturales como huracanes, sismos e inundaciones.

Pese a lo anterior el territorio mexicano sigue estando expuesto a un alto nivel y a una gran variedad de peligros generados por los fenómenos naturales y la actividad humana; en particular el estado de Veracruz es considerado de acuerdo a los Servicios de Salud Mental, uno de los estados con más alto riesgo en relación con la incidencia de desastres; por su ubicación geográfica y sus características físicas, Veracruz es un estado en riesgo de inundaciones, concentra el mayor volumen de agua superficial; sus ríos descargan al mar más del 30% del caudal de todos los ríos del país. Las características de relieve, la ubicación geográfica, el clima y la precipitación hacen de Veracruz una zona vulnerable a inundaciones.

Particularmente, los habitantes del municipio de Poza Rica, Ver., viven en riesgo constante de que se presenten inundaciones, esto es un peligro latente, ya que el incremento en la frecuencia y la intensidad de las mismas repercute de manera grave en el bienestar de la comunidad y en cada uno de los habitantes.

Y sí, como lo señala la Secretaría de Protección Civil estatal en el Programa Veracruzano de protección civil 2011-2012, la nueva visión del Enfoque de la Gestión Integral del Riesgo que se pretende implementar en materia de protección civil en América Latina y el Caribe no es excepción en nuestro estado Veracruzano: “De lo que se trata es de transitar de una política pública reactiva que se aplica luego de ocurridos los desastres a una que identifique los peligros, aleje el grado de exposición de la población, la infraestructura o el entorno y reduzca la vulnerabilidad” (Guzmán, 2012, p.9).Lo anterior es un tema pendiente en nuestro estado.

La anterior afirmación es derivada de la investigación realizada en dicho municipio y cuyos propósitos fueron describir y analizar los conocimientos sobre las causas y consecuencias de las inundaciones, los sentimientos y emociones de los pozarricenses y las medidas preventivas que aplican ante este fenómeno hidrometeorológico, así como también sus procesos de resiliencia individual y colectiva vinculados a la crecida del río y los arroyos cercanos a sus domicilios.

Los resultados obtenidos permitieron el diseño e implementación de un modelo pedagógico ante el fenómeno hidrometeorológico de las inundaciones, pues el énfasis en los procesos de resiliencia comunitaria en la población pozarricense partió del enfoque de la Gestión Integral del Riesgo.

### **Planteamiento del Problema**

La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) señala que es “necesario consolidar un esquema regional para la gestión eficiente del riesgo de los desastres, que debe incluir la prevención de los desastres en la planeación nacional y local, con institucionalidad propia y funciones definidas, promoviendo el uso de instrumentos de financiamiento del riesgo que permitan disminuir las pérdidas ocasionadas por los desastres”. Lo anterior se señala con base a los datos que se tienen respecto a la tendencia creciente del número de desastres que se han presentado en países en desarrollo y que significan una barrera para la reducción de la pobreza, desigualdad social y que al mismo tiempo frenan sus procesos de desarrollo, esto se ha caracterizado porque en lugar de realizar medidas tendientes a disminuir el riesgo en las poblaciones afectadas, éstas han actuado con un sentido emergencista y reactivo.

Otro de los rasgos esenciales a incluir como parte de las variables que han favorecido las condiciones de daño y afectación en las poblaciones impactadas por fenómenos naturales que se han convertido en desastres, son las características geográficas y topográficas de la región, hacen que los países de las Américas sean altamente vulnerables, en particular, a los eventos hidrometeorológicos. Adicionalmente existen factores asociados a los niveles de pobreza, aumento de asentamientos informales y calidad de las viviendas que hacen que algunos grupos de la población sean más propensos a los efectos adversos de los desastres, a los cuales la mayoría de la población está expuesta.

Estadísticas que se tienen reportadas evidencian que las inundaciones y las tormentas no sólo fueron los desastres que más se presentaron en América Latina y el Caribe en las últimas cuatro décadas sino que éstos, ocurridos entre 1991 y 2010 fueron más del doble en relación a los que se presentaron entre 1970 y 1990.

En cuanto a lo que sucede en la región de nuestro país, apoyados en los datos de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), tenemos que en su “Informe sobre las Políticas de Gestión de Riesgos: México 2013. Estudio sobre el sistema nacional de protección civil”, donde se hace una revisión del sistema de protección civil de México y su capacidad para coordinarse con los múltiples actores del gobierno federal, de los sectores público y privado, y de los gobiernos estatales y municipales con el objetivo de hacer frente de manera efectiva a desastres naturales como huracanes, sismos e inundaciones, lamentablemente, el territorio mexicano no se salva de los riesgos descritos previamente, México está expuesto a un alto nivel y a una gran variedad de peligros generados por los fenómenos naturales y la actividad humana. Al ser parte de la región de América Latina sus características geográficas y topográficas se traducen en una gran exposición a diversos peligros naturales de gravedad y de relativa frecuencia, particularmente relacionadas con tormentas tropicales e inundaciones. Y más, si le adicionamos la existencia de diferencias sustanciales relacionadas con factores como la riqueza o los niveles de ingreso y educación, han generado las condiciones necesarias para la presencia de altos niveles de vulnerabilidad entre la población mexicana.

El estado Veracruzano, estima los Servicios de Salud Mental, es uno de los estados con más alto riesgo con relación con la incidencia de desastres, la anterior afirmación se sustenta al reconocer su ubicación geográfica y sus características físicas, Veracruz es un estado en riesgo de inundaciones, concentra el mayor volumen de agua superficial; sus ríos descargan al mar más del 30% del caudal de todos los ríos del país. Sus características de relieve, la ubicación geográfica, el clima y la precipitación hacen de él una zona vulnerable a inundaciones (Silva, 2013).

Por lo anterior, no es casual que a década y media los habitantes del municipio de Poza Rica, Ver., vivan en riesgo constante de que se presenten inundaciones, esto es un peligro latente, ya que el incremento en la frecuencia y la intensidad de las mismas repercute de manera grave en el bienestar de la comunidad y en cada uno de los habitantes. Año tras año se ven afectadas las colonias asentadas en la margen del río Cazones, el cual con las lluvias que se generan en la región, provocan el desbordamiento en las partes bajas de las colonias como Villa de las Flores, Las Gaviotas, La Florida, Las Granjas, Morelos y Lázaro Cárdenas, ente otras.

En consecuencia, los habitantes de las citadas colonias han sufrido impactos no solo en sus pertenencias materiales y de infraestructura al quedar sepultadas por el lodo, incluyendo el lamentable deceso de cientos de personas que no pudieron escapar de la fuerza e intensidad del agua en el momento de las inundaciones.

Por lo que, de lo anterior, son dos los comportamientos que muestran los afectados generalmente, los que al parecer están acostumbrados y deciden quedarse en sus lugares pese a la situación de riesgo en la que se encuentran y el otro grupo que acepta ser trasladado en condición de reubicación post-impacto, más porque se ve obligada por la condición de daño sufrido en su domicilio que por voluntad propia.

Para el presente estudio un punto neurálgico se ubica precisamente en la falta de medidas de prevención y atención ante los daños y afectaciones que dejan las inundaciones no solo en lo material también en lo emocional y comportamental de los vecinos de Poza Rica, Veracruz de las colonias que bordean al río Cazones.

Por todo lo anterior el presente trabajo propone un modelo pedagógico de resiliencia comunitaria que pueda generar un efecto movilizador de las capacidades solidarias a fin de llevar a cabo acciones preventivas y que también permitan reparar los daños y seguir adelante después de que la población haya sufrido los estragos de una inundación previo conocimiento de la comunidad afectada. Es por ello que la pregunta de investigación plantea:

¿Cuáles son los conocimientos, sentimientos y emociones que posee sobre las inundaciones la población de Poza Rica, Ver y las medidas preventivas que aplican ante dicho fenómeno?

El Objetivo General se propuso proponer un modelo pedagógico ante el fenómeno hidrometeorológico de las inundaciones con énfasis en los procesos de resiliencia comunitaria, tomando como experiencia la población pozarricense.

Apoyado de los siguientes Objetivos específicos:

1.- Identificar los conocimientos que tiene la población sobre las causas y consecuencias de un Fenómeno hidrometeorológico como las inundaciones.



2.- Conocer los sentimientos y emociones de la población ante las inundaciones vividas.

3.- Realizar un diagnóstico de medidas preventivas de la población ante las inundaciones.

Y las hipótesis a contrastar fueron: H1 Los conocimientos sobre las causas y consecuencias de las inundaciones son mayores a mayor nivel educativo de los habitantes y H2: la población carece de una cultura preventiva como factor de resiliencia colectiva frente a los desastres, como las inundaciones.

### **Revisión de la Literatura**

Uno de los conceptos esenciales en este trabajo está relacionado con la definición de “Desastre”, éste se define como un “evento de origen natural, tecnológico o provocado por el hombre que causa alteraciones intensas en las personas, en los bienes, en los servicios y/o medio ambiente”(Cardona, 2008).

Para Leoni (2012) una amenaza “se convierte en un desastre cuando coincide con una situación vulnerable que las sociedades o comunidades no pueden afrontar con sus propios recursos y capacidades”.

Una definición de desastre que mencionamos con interés es la que presenta el glosario del Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC) ya que lo concibe como “un evento destructivo que afecta significativamente a la población, en su vida o en sus fuentes de sustento y funcionamiento”.

Para Ocharan (2008) los desastres son una combinación de amenaza (o evento catastrófico) y vulnerabilidad.

Otra de las concepciones es la del riesgo de los desastres, y es en la década de 1970 y 1980 en donde se pensaba de manera general, que los desastres se presentaban de manera repentina, rompiendo el ciclo y el esfuerzo de desarrollo y por lo tanto la forma en que se gestionaban se centraba en la emergencia y la rehabilitación en dichos desastres (Ocharan, 2008).

Siguiendo con la línea de la cronología en que se muestra la evolución del concepto de desastre, cuando comienza a cuajar la idea de que los desastres tienen unas causas ligadas a la desigualdad y la pobreza, también se empieza a incorporar una dimensión temporal nueva en la gestión de los mismos: la fase previa, conocida generalmente como preparación y/o mitigación. Además, se comienzan a alargar las fases posteriores, desde la respuesta hasta la rehabilitación y la reconstrucción. Uniendo las fases anteriores y posteriores, pronto se dibujó un círculo temporal que pasaba por la respuesta, la reconstrucción, la mitigación y la preparación, para volver a la respuesta. Se intentaba expresar que la gestión de los desastres era un proceso continuo en el que una fase de reconstrucción llevaba a la mitigación/preparación del siguiente desastre. Este punto de vista se llamó continuum humanitario, y estuvo en boga hasta finales de los años noventa.

El concepto de Gestión del Riesgo de Desastres (GRD) nace cuando en medio de un consenso, bastante amplio, de que para gestionar los desastres se tienen que combinar diferentes actividades al mismo tiempo, que busquen, por una parte, asistir a las víctimas de los desastres con el mayor nivel de preparación posible y, por otra, reducir el riesgo.

La Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina (La Red) dicen que es un proceso social complejo cuyo fin último es la reducción o la previsión y el control permanente del riesgo de desastre en la sociedad, en consonancia con, e integrada al logro de pautas de desarrollo humano, económico, ambiental y territorial, sostenible. En principio, admite distintos niveles de intervención que van desde lo global, lo integral, lo sectorial y lo macro-territorial hasta lo local, lo comunitario y lo familiar.

Mansilla(2000) define al riesgo como un “potencial destructivo que se cierne sobre la sociedad amenazando con materializarse en desastres de distintas magnitudes, poniendo en peligro la vida y la propia estabilidad y desarrollo de la sociedad; forma parte de un proceso continuo en el que intervienen lo social y lo natural, y donde ambos se combinan y ejercen su poder nocivo sobre sí mismos”. Es necesario rescatar que riesgo significa para Cardona (2008) “la probabilidad de pérdidas futuras, se constituye por la existencia e interacción de dos tipos de factores: de amenaza y de vulnerabilidad”. Amenazas que corresponden a determinadas condiciones físicas de peligro latente que podrían convertirse en fenómenos destructivos.

Una definición adicional es la que tomamos de Leoni (2012) quien define al riesgo como “la probabilidad de que se produzcan consecuencias perjudiciales o pérdidas esperadas (muertes, lesiones, daños a la propiedad o a los medios de vida, interrupción de la actividad económica o daños al medio ambiente), a resultas de la interacción entre las amenazas naturales o inducidas por el ser humano y las poblaciones vulnerables”.

### **Las amenazas son naturales, los desastres no lo son.**

En la perspectiva de reconocer que en el Plan Veracruzano de Desarrollo 2011-2016 se tiene por objeto impulsar una política de protección civil basada en la gestión integral del riesgo de desastres y con ello, crear una cultura de prevención y no solo una cultura de reacción, el primer paso necesario para las autoridades, líderes de opinión y la sociedad en general, es la contribución al cambio en la manera como son percibidos los desastres, por lo tanto, evitar el término ‘desastre natural’ para aplicar ‘desastre’ o bien, ‘amenaza natural’.

Coincidiendo con Leoni (2012) no hay nada de “natural” en un desastre. La naturaleza está llena de amenazas—terremotos, erupciones volcánicas, inundaciones, etc. — pero los humanos contribuimos a crear el desastre. No podemos impedir una inundación, pero podemos evitar que sea un desastre.

Una vez entendamos que existe una diferencia entre “amenaza natural” y “desastre”, comprenderemos que los desastres están inducidos, en gran parte, por los seres humanos, y que cada vez más se desencadenan a causa de las actividades humanas como la deforestación, la rápida urbanización, la degradación ambiental y el cambio climático.

Otro tópico abordado en el estudio son las inundaciones, éstas representan las amenazas que afectan a más personas, ocurren con más frecuencia y son las más extendidas en espacio y severidad y son las principales causas de muerte. Afectan a la sociedad, a los seres humanos, sus bienes materiales, los recursos naturales y ecológicos (Lara, 2013).

Inundación (OMM/UNESCO,1974) definida como “aumento del agua por arriba del nivel normal del cauce”. En este caso, “nivel normal” se debe entender como aquella elevación de la superficie del agua que no causa daños, es decir, inundación es una elevación mayor a la habitual en el cauce, por lo que puede generar pérdidas.

Las inundaciones cuyas imágenes nos impresionan a través de la televisión, no tienen un origen natural ni son consecuencia de procesos lógicos de la evolución del planeta. Son en realidad la consecuencia del impacto desordenado de la sociedad humana sobre los elementos y ciclos de la naturaleza.

No hay forma, en ningún lugar del planeta, de contener el poder de las corrientes de agua; pero este fenómeno tan destructivo no es natural, cualquier persona en su sano juicio puede percibir que todo es producto del desorden humano.

Otro de los elementos claves en la investigación lo es el de resiliencia, alude a la capacidad que muestran algunas personas para sobreponerse a situaciones traumáticas frente a las cuales la mayoría no puede resistir. Las definiciones de Resiliencia que se apegan al presente estudio son las siguientes:

Rutter (1993) la describen como la “Capacidad humana universal para hacer frente a las adversidades de la vida, superarlas o incluso ser transformado por ellas”. La resiliencia “es parte del proceso evolutivo y debe ser promovido desde la niñez.” (Iparraguirre, 2007).

La resiliencia se ha caracterizado como un conjunto de procesos sociales e intrapsíquicos que posibilitan tener una vida "sana", viviendo en un medio "insano". Estos procesos tendrían lugar a través del tiempo, dando afortunadas combinaciones entre atributos del niño y su ambiente familiar, social y cultural. De este modo, la resiliencia no puede ser pensada como un atributo con que los niños nacen, ni que los niños adquieren durante su desarrollo, sino que se trataría de un proceso interactivo (Rutter, 1992) entre éstos y su medio.

Con relación a abordarla desde el punto de vista comunitaria, la concepción latinoamericana desarrollada teóricamente por E. Néstor Suárez Ojeda (2001), es la que más se apega a los fines de este trabajo, ya que considera que a partir de observar que cada desastre o calamidad que sufre una comunidad, que produce dolor y pérdida de vidas y recursos, muchas veces genera un efecto movilizador de las capacidades solidarias que permiten reparar los daños y seguir adelante. Eso permitió establecer los pilares de la resiliencia comunitaria: autoestima colectiva, que involucra la satisfacción por la pertenencia a la propia comunidad; identidad cultural, constituida por el proceso interactivo que a lo largo del desarrollo implica la incorporación de costumbres, valores, giros idiomáticos, danzas, canciones, etcétera, proporcionando la sensación de pertenencia; humor social, consistente en la capacidad de encontrar la comedia en la propia tragedia para poder superarla; honestidad estatal, como contrapartida de la corrupción que desgasta los vínculos sociales; solidaridad, fruto de un lazo social sólido que resume los otros pilares.

## **Metodología**

### **Población y muestra**

Se levantaron 458 encuestas aplicadas a hombres y mujeres adultos y jóvenes del Infonavit “Gaviotas”. El criterio establecido para cada zona fue el siguiente: Zona 1: Refiriéndonos a las casas más cercanas al río Cazones; Zona 2: Las casas de las calles y partes intermedias al río Cazones y Zona 3: Casas que se ubican en calles y andadores más alejados del río.

Es un estudio descriptivo de carácter transeccional, es decir, explorado en un punto único en el tiempo. La estrategia de recolección de datos para este estudio siguió un diseño no experimental (Hernández et al, 2003), definen al diseño no experimental como la investigación que se realiza sin manipular deliberadamente variables y en los que solo se observan los fenómenos en su ambiente natural para después analizarlos.

### **Instrumento**

El instrumento para estos fines quedó estructurado con un encabezado, los datos de localización e identificación del encuestado o datos socio demográficos que permitieron segregar la información de acuerdo a las características de los adultos investigados, sectorizar la información y ahondar en el nivel analítico con un total de 56 reactivos (de opción múltiple y preguntas abiertas) que generaron variables de naturaleza tanto numérica como textual, ubicadas en la escala nominal y de razón para los adultos y 35 preguntas para el instrumento de los jóvenes.

### **Resultados**

El 51% de los encuestados eran mujeres y el restante 49% varones; las edades de los investigados fueron de 12 años el menor y de 75 años el de mayor edad. Con relación a los conocimientos que tienen los vecinos que han sufrido inundaciones en la ciudad de Poza Rica, los mayores porcentajes se concentran en mujeres en un 61.2%, aunque dichos conocimientos se caracterizan por ser vagos e imprecisos y aunque hay cierta diferencia entre estas y los hombres sus conocimientos también se ubican como vagos e imprecisos en un 56.1% de los casos. La vaguedad e imprecisión en el tema de los fenómenos hidrometeorológicos como las inundaciones ubica a personas en edades que van de 18 a 30 años; su grado máximo de estudio lo ostentan los de carreras técnicas. Un dato significativo en este cuestionamiento revela que las personas que confunden las causas con las consecuencias y otro grupo similar que desconocen del tema en un 50% de los casos, son personas que tienen estudios de posgrado.

Ambos sexos mostraron un porcentaje muy similar, a saber 79.1% de hombres y 76.6% de mujeres ya que sus conocimientos sobre el tema de las inundaciones los ubican como personas que confunden las causas con consecuencias; el 87.5% de ellas se ubican entre 21 a 30 años de edad y no tienen estudio alguno.

En un alto porcentaje sobre todo en las mujeres con el 90.5% de las investigadas su respuesta alude a emociones y sentimientos. Dentro de los sentimientos mencionaron: tristeza, miedo, angustia, coraje, impotencia, alegría y como parte de las emociones aparecen: depresión, desilusión, llanto, desolación, pánico, principalmente. Aunque en un porcentaje muy elevado también se ubican a los varones con un 86.6% donde sus respuestas también incluyen emociones y sentimientos.

Con el 93.6% se localizan a personas con un rango de edad de 41 a 50 años; con relación al máximo grado de estudios podemos observar varios niveles con altos porcentajes como son los que tienen posgrado en un 100%, los de licenciatura con un 94% y también los de bachillerato con un 91.3%.

Los datos obtenidos indican que es en las mujeres adolescentes en un 77.5% sus respuestas indican emociones y sentimientos de: tristeza, temor y desesperación y sus edades principales oscilan en un 67.2% de 15 a 18 años, aunque un porcentaje cercano (64.7%) son de 12 a 14 años.

Un dato también rescatable es el de otro grupo de varones en un 26.7% quienes no compartieron ninguna experiencia que denotó sentimiento alguno o simplemente no lo recordaron, estas son personas de escuelas primarias públicas.

Con base a los datos obtenidos podemos rescatar que existe una situación dividida entre hombres y mujeres en relación a las *propuestas de solución o mejora que realizaron ante el problema de las inundaciones* en su colonia/entorno inmediato, porque mientras que el porcentaje más elevado en las *mujeres* 37.3% dicen que la solución es poner un muro de contención a la orilla del río Cazones, los *varones* en un 35.3% afirmaron que la solución es la limpieza y desazolve del río y arroyos y el no tirar basura. Los porcentajes entre *hombres y mujeres en adolescentes* son los siguientes: El 34.3% de las mujeres dicen que la solución es la limpieza y desazolve del río y arroyos y el no tirar basura y el 33.2% de los hombres dijeron que el poner un muro de contención a la orilla del río es la solución. Las mujeres adolescentes en un 60% de los casos afirmaron *llevar a cabo acciones*, que hemos denominado a nivel preventivo: limpian las calles, desazolvan el río/ arroyo, no tiran basura para prevenir las inundaciones en su colonia, los varones por lo contrario en su mayor frecuencia 40% no realizan ningún tipo de acción: ni preventiva, ni reactiva. Las edades de los chicos que responden en esta tendencia se ubican de 15 a 17 años y son de Bachillerato público y privado.

## **Discusión y conclusiones**

Una de las iniciativas más importantes actualmente para la reducción de riesgo de los desastres es el Marco de Acción de Hyogo (MAH): instrumento que adoptaron los Estados miembros de las Naciones Unidas y cuyo objetivo es aumentar la resiliencia de las naciones y las comunidades ante los desastres al lograr, para el año 2015, una reducción considerable de las pérdidas que ocasionan los desastres, tanto en términos de vidas humanas como en cuanto a los bienes sociales, económicos y ambientales de las comunidades y los países. De ahí que estando completamente de acuerdo con Bunge que desde 2007 afirmó: "Tenemos también que expresar nuestra preocupación porque ninguno de los objetivos ni compromisos obligatorios del proceso de Hyogo se han llevado a cabo por o para los gobiernos" y esto lo confirmamos con los resultados obtenidos en el presente estudio de inundaciones en el Estado Veracruzano, particularmente en el municipio de Poza Rica.

La nueva visión del enfoque de la gestión integral del riesgo que se pretende implementar en materia de protección civil en América Latina y el Caribe no es excepción en nuestro estado veracruzano:

“De lo que se trata es de transitar de una política pública reactiva que se aplica luego de ocurridos los desastres a una que identifique los peligros, aleje el grado de exposición de la población, la infraestructura o el entorno y reduzca la vulnerabilidad” (Guzmán, 2012, p.9) lo anterior se señala también como un compromiso pendiente de dicha Secretaría porque el comportamiento que están mostrando los pozarricenses demuestra que carecen de una cultura preventiva como factor de resiliencia colectiva frente a los desastres ocasionados por las inundaciones, ya que las “acciones de prevención” a nivel individual, con familia y vecinos ante los riesgos de inundación que realizan tanto los hombres como las mujeres adultas y jóvenes de las colonias encuestadas, solamente corresponden a acciones reactivas, es decir, su comportamiento se remite a llevar a cabo actividades en los momentos en que se tiene riesgo de inundación más no a actuar de manera anticipada e integral y mucho menos contar con una cultura preventiva ante las inundaciones, en donde se refleje el actual enfoque integral de riesgo de desastres.

Es también evidente la necesidad de crear Políticas Públicas vinculadas a los aspectos educativos formales (que implica ofrecer cursos-talleres) como parte de las medidas preventivas para ser incluidas en los programas de los diversos niveles educativos.

Consideramos importante revalorar la función de los jefes de manzana como figura ciudadana y uno de los ejes centrales dentro del modelo pedagógico propuesto.

Las principales conclusiones derivadas de la investigación desarrollada revelan que los conocimientos sobre las causas y consecuencias de las inundaciones son mayores a mayor nivel educativo de los habitantes.

Primeramente responderemos lo relacionado con las causas, ésta se confirma, ya que en los hombres y mujeres adultos es solo en una pequeña proporción de ellos, su conocimiento de las causas de las inundaciones es claro y preciso y efectivamente se da en los mayores grados de estudios de los investigados como son los que tienen estudios de Licenciatura y, vinculada a los conocimientos que tienen los investigados sobre las consecuencias también es confirmada porque sus conocimientos sobre este asunto también son mayores a mayores niveles educativos de estos grupos poblacionales.

La hipótesis consistente en que la población carece de una cultura preventiva como factor de resiliencia colectiva frente a los desastres, como las inundaciones se confirma, ya que las acciones de prevención que realizan tanto los hombres como las mujeres adultas de las colonias encuestadas tanto a nivel individual y con familia o vecinos ante los riesgos de inundación solamente corresponden a acciones reactivas, es decir, su comportamiento se remite a llevar a cabo actividades en los momentos en que se tiene riesgo de inundación más no a actuar de manera anticipada e integral y mucho menos contar con una cultura preventiva ante las inundaciones.

Con respecto a los objetivos específicos planteados, uno de ellos pretendió identificar los conocimientos que tiene la población sobre las causas y consecuencias de un fenómeno hidrometeorológicos como las inundaciones, en ambas muestras poblacionales tenemos que tanto en hombres y mujeres adultos sus conocimientos de las causas que generan las inundaciones en Poza Rica son vagos e imprecisos e incluso llegan a confundir las causas con las consecuencias; la misma situación se presenta con los adolescentes tomados en esta investigación ya que en buena parte de ellos también confunden las causas con las consecuencias relacionadas con las inundaciones.

Un segundo objetivo específico fijado en el estudio estableció el conocer los sentimientos y emociones de la población ante las inundaciones vividas, los resultados indicaron que en el caso de los adultos los sentimientos que mencionaron principalmente son los de tristeza, miedo, angustia, coraje, impotencia, alegría y como parte de las emociones aparecen: depresión, desilusión, llanto, desolación, pánico, principalmente.

Con lo que hace a los jóvenes aunque en ambos sexos remiten haber experimentado emociones y sentimientos de tristeza, temor, desesperación en situaciones de riesgo ante las inundaciones vividas, es en el caso de los hombres en una proporción mayor que no llegaron a reportar ninguna experiencia o no la recordaron, pero incluso es en un grupo de chicos que mencionaron sentimientos de alegría y felicidad ante estos eventos riesgosos.

Con respecto a conocer las medidas preventivas de la población ante las inundaciones, como parte del tercer objetivo específico, tanto los hombres como las mujeres dicen que la solución es poner un muro de contención a la orilla del Río Czones además de la limpieza y desazolve del río y arroyos y el no tirar basura. En el caso de los jóvenes las medidas preventivas apuntan principalmente en las mujeres alimpiar las calles, desazolvar el río/ arroyo y a no tirar basura, sin embargo con relación a los jóvenes varones es interesante saber que ellos no realizan ningún tipo de acción: ni preventiva, ni reactiva.

El Objetivo general de proponer un modelo pedagógico es a través de una metodología activa y participativa en donde los diferentes actores expresan conocimientos, experiencias, sentimientos y emociones en aspectos relacionados con los riesgos y los desastres vinculados a las inundaciones, promoviendo acciones para el desarrollo de una cultura de la prevención del riesgo y los desastres favoreciendo los procesos de resiliencia comunitaria, implica el desarrollo de cinco temas como: Conociendo el mundo en que vivimos, ¿qué nos amenaza?, ¿Por qué se producen los desastres?, ¿Qué es la gestión del riesgo de desastres y ¿cómo lograr la participación comunitaria?. El modelo contempla en su diseño diversos enfoques de la Gestión Integral del Riesgo, a saber Enfoque de derechos, de Género y el Intersectorial (Vega-Cuza y Guasch-Hechavarría, 2013).

Todas las temáticas consideradas se implementan con una amplia serie de actividades que se sugieren dependiendo de las edades de los participantes, los tiempos, los recursos disponibles, el lugar, entre otros, debiendo ser verificadas una vez implementadas.

## Referencias

Bunge, D. (2007). Características de una comunidad resiliente ante los desastres. Nota guía, consultado el 10 de enero de 2012 en <http://www.escueladeadministracionpublica.df.gob.mx/sii/images/11.%20M1%20UA2red.pdf>

Cardona A., (2008). Medición de la gestión del riesgo en América Latina. Recuperado el 24 de julio de 2012 en <http://upcommons.upc.edu/revistes/bitstream/2099/7056/1/cardona.pdf>

CEPAL. Prevención y atención de los desastres naturales en las Américas y propuestas para el financiamiento. Recuperado 02 de octubre de 2012, de [http://www.sela.org/attach/258/default/CEPAL\\_Prevencion\\_y\\_atencion\\_de\\_los\\_desastres\\_naturales\\_2012.pdf](http://www.sela.org/attach/258/default/CEPAL_Prevencion_y_atencion_de_los_desastres_naturales_2012.pdf)

Conferencia mundial sobre la reducción de los desastres (2005) Marco de acción de Hyogo para 2005-2015. Recuperado 03 de febrero de 2013 en [www.unisdr.org](http://www.unisdr.org)

[http://www.colpos.mx/web11/pdf/Proteccion\\_Civil/Programa%20Veracruzano%20de%20Protecci%C3%B3n%20Civil%202011-16.pdf](http://www.colpos.mx/web11/pdf/Proteccion_Civil/Programa%20Veracruzano%20de%20Protecci%C3%B3n%20Civil%202011-16.pdf)

Hernández, et al (2001). Metodología de la Investigación. Editorial Mc Graw Hill. México

Iparraguirre, S. (2007) Resiliencia y sus valores. Recuperado el 16 de junio de 2014 en <http://www.cyclogen.com/de-que-sirve-conocer-cual-es-tu-resiliencia/>

Lara San Martín, Alejandro (2013) Percepción social en la gestión del riesgo de inundación de un área Mediterránea (Costa Brava, España). Tesis Doctoral; recuperado el 15 de abril de 2013 en <http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/98249/talsm.pdf;jsessionid=CFDEA66343371039A6E2D600A1535E1E.tdx2?sequence=5>

Leoni, B. (2010) Los desastres vistos desde una óptica diferente. Guía para los periodistas que cubren la reducción de riesgos de desastres. Recuperado el 24 de enero de 2013 en [http://www.unisdr.org/files/20108\\_mhbespweb.pdf](http://www.unisdr.org/files/20108_mhbespweb.pdf)

Mansilla, E. (2000) Riesgo y ciudad. Recuperado el 19 de julio de 2012

<http://www.desenredando.org>

Ocharan, J.(2008) Guía práctica para la reducción del riesgo de desastres para organizaciones humanitarias y de desarrollo. Recuperado el 28 de enero de 2013 en [http://www.preventionweb.net/files/17596\\_17596guiarrd1.pdf](http://www.preventionweb.net/files/17596_17596guiarrd1.pdf)

Orientaciones Educativas para la gestión integral del riesgo en el subsistema de educación básica del sistema educativo venezolano. Caracas, Junio 2011

Plan Municipal de Desarrollo de Poza Rica de Hgo., Ver. 2014-2017

Portal del Sistema Nacional de protección Civil. Recuperado el 19 de julio de 2012 en <http://www.proteccioncivil.gob.mx/>

Programa Veracruzano de Protección Civil 2011-2016. Recuperado el 23 de julio de 2014 en [http://www.colpos.mx/web11/pdf/Proteccion\\_Civil/Programa%20Veracruzano%20de%20Protecci%C3%B3n%20Civil%202011-16.pdf](http://www.colpos.mx/web11/pdf/Proteccion_Civil/Programa%20Veracruzano%20de%20Protecci%C3%B3n%20Civil%202011-16.pdf)

Rutter (1993). Resiliencia. Recuperado el 20 de julio de 2014 en <http://es.slideshare.net/anadahi/resiliencia-10295181>

Silva, M. (2014). Un modelo pedagógico ante el fenómeno hidrometeorológico de las inundaciones con énfasis en los procesos de resiliencia comunitaria. (Tesis Doctoral) Universidad Popular Autónoma de Veracruz. Poza Rica, Ver. México.

Vega-Cuza, I., Guasch-Hechavarría, F. (2013) Modelo pedagógico participativo para la capacitación comunitaria en gestión del riesgo de desastres. núm. 2, Centro de Información y Gestión Tecnológica.



## **Impacto ambiental en las comunidades indígenas de Nacajuca, Tabasco a causa de la explosión del pozo Terra 123**

DURAN-CARMONA, Verónica

V. Durán

Universidad Autónoma de la Ciudad de México,  
dcveronica1967@gmail.com

J. Tepetla, C. Pulido (eds.) *Educación Ambiental desde la Innovación, la Transdisciplinariedad e Interculturalidad*, Tópicos Selectos de Educación Ambiental-©ECORFAN-Veracruz, 2015.

## Metodología

Se realizó un muestreo de 544 personas de siete de las comunidades afectadas por la explosión, a las cuales se les aplicaron dos cuestionarios, uno sobre características poblacionales como son: vivienda, servicios, religión, escolaridad, entre otras y uno más específicamente de la salud antes, durante y después de la explosión del pozo Terra 123.

Fue a partir de la recolección de datos y de observaciones directas durante los recorridos por las comunidades, que se trabajó en un diagnóstico comunitario sobre la salud en donde cada gráfica retoma un aspecto para su reflexión y análisis en relación a la salud de la comunidad en cuestión, también se obtuvieron las necesidades básicas de la comunidad en cuanto a sus servicios, problemas y características de sus viviendas, se acercaron mucho a la problemática ambiental donde se complementó con el análisis sobre algunas muestras de agua, suelo y vegetación que se realizaron en laboratorio.

## Características de las comunidades de Nacajuca, Tabasco

Se realizaron 544 encuestas relacionadas a las problemáticas de la población en el que se reflejó el sentir de la gente ante las necesidades surgidas a raíz de la explosión del pozo Terra 123 y la problemática de la presencia de la paraestatal PEMEX en trabajos de excavación y estudio de las tierras pertenecientes a la comunidad chontal en las siete comunidades, estas sirvieron para generar un documento estadístico, en el cual se plasmaron las condiciones en las que viven los habitantes de las comunidades Oxiacaque, Mazatehupa, Tucta y las rancherías; Isla Guadalupe, El Chiflón, El Sitio y Belén.

De las encuestas sobre las necesidades básicas de las comunidades en cuanto a servicios e infraestructura se obtuvieron los siguientes resultados.

**Figura 1** Comunidad de Oxiacaque. Se puede apreciar la contaminación emitida durante la quema de hidrocarburos al momento del incidente del Terra 123

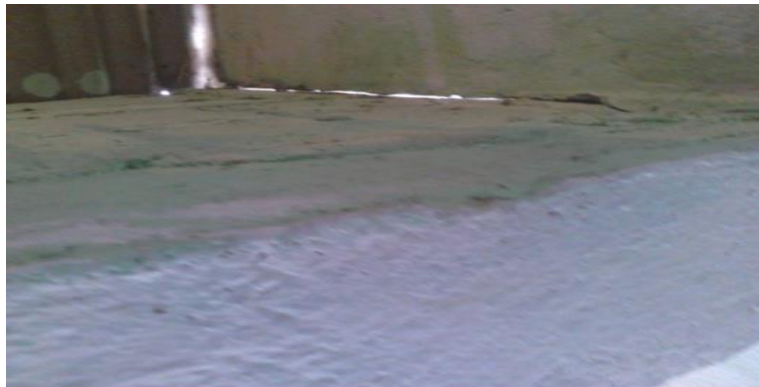


Las actividades agrícolas y ganaderas son la principal fuente de su economía y antes de la explosión del pozo Terra ya habían sido afectadas fuertemente por las inundaciones ocurridas desde el 2007 a la fecha, originadas no sólo por las fuertes lluvias sino por el desfogue de varias presas controladas por la CNA. Además de que para sofocar el pozo, varias tierras que no estaban inundadas, quedaron bajo el agua, lo cual afectó la producción agrícola, al ganado y por la contaminación de las aguas más cercanas al pozo disminuyeron la producción piscícola. Asimismo, este rezago causó que las consecuencias, derivadas de dicho acontecimiento mermaran la calidad de vida de la población en cuanto a su salud y alimentación.

La posesión de las viviendas en las comunidades y rancherías es en promedio del 80%, a pesar de que en su mayoría su economía es muy baja, lo que resulta del hecho de que la familia hereda su patrimonio a las generaciones venideras y es así como pueden tener un lugar en donde vivir.

Derivado de las vibraciones en el suelo al momento de la explosión del Terra 123, el cual se mantuvo sin ser sofocado durante 58 días, las viviendas sufrieron fisuras y agrietamientos en las paredes, pisos y loza; dejando así en riesgo de colapso a las comunidades más cercanas al lugar del siniestro, tal como la Isla Guadalupe, donde a decir de los pobladores las vibraciones eran tan fuertes que no podían conciliar el sueño y que constantemente se sentían detonaciones de alta intensidad en los alrededores del pozo, lo cual ocasionó que las fisuras se abrieran más rápidamente, a la fecha las autoridades de PEMEX, se niegan a pagar los daños a las personas que han demostrado físicamente que sus viviendas fueron afectadas.

**Figura 2** Fisura en la esquina de una vivienda, originada por las vibraciones causadas por la constante actividad del pozo Terra 123.



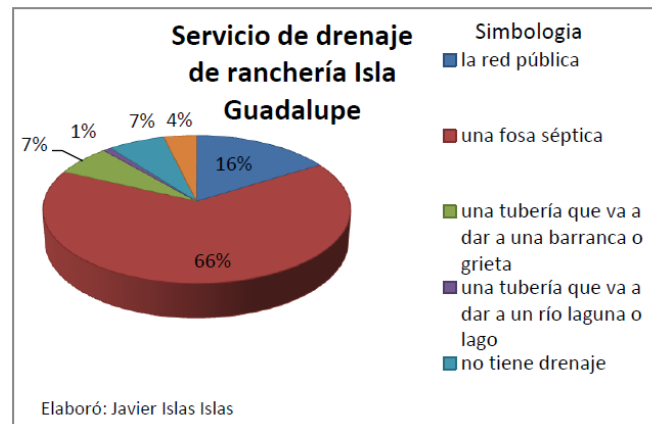
La humedad en las comunidades y rancherías es un factor determinante para el deterioro de las viviendas, es así como a partir de las fisuras la humedad fue mayor en los hogares y comenzó a recorrer el acabado de las paredes aumentando las posibilidades de un colapso. Dado los bajos recursos de la mayoría de los habitantes, les fue casi imposible reparar los daños y darle fortaleza de nuevo a sus viviendas. Además, según los encuestados, las vibraciones en sus viviendas se sienten con la actividad normal de los pozos, esto al momento de las perforaciones y de la extracción.

El servicio de agua es de vital importancia para salir adelante tras la contaminación por compuestos químicos derivados del derrame de hidrocarburos, en el caso de Tabasco, donde los mantos freáticos están tan cercanos a la superficie ésta también se contaminó, dejando sin agua saludable a gran parte de la población. Cabe mencionar que según el artículo 4º párrafo 5º de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM):

«Toda persona tiene derecho al acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible. el estado garantizará este derecho y la ley definirá las bases, apoyos y modalidades para el acceso y uso equitativo y sustentable de los recursos hídricos, estableciendo la participación de la federación, las entidades federativas y los municipios, así como la participación de la ciudadanía para la consecución de dichos fines».

Además de lo anterior, es de suma importancia el acceso al servicio de drenaje en un estado que anualmente sufre por inundaciones a causa de su alta precipitación y de mayor relevancia cuando ésta precipitación presenta compuestos tóxicos para la salud (como lo demostraron los análisis de laboratorio en el caso del agua) e inevitablemente la población tiene contacto con estas aguas, ya que en promedio el 49.25% del total de los habitantes de las comunidades encuestadas no cuenta con un servicio de drenaje y se ven orillados a excavar fosas sépticas para la disposición final de sus aguas negras y grises. El caso más relevante es el de la ranchería Isla Guadalupe, tal y como se muestra a continuación:

**Gráfico 1** La ranchería Isla Guadalupe, carece seriamente del servicio de drenaje. Fuente: Estudio de impacto ambiental en las comunidades de Nacajuca, Tabasco. 2014



**Figura 3** Coladera, en la que se fugan las aguas negras, ubicada en la calle Sahabana en la comunidad de Tucta, Nacajuca, Tabasco.



Cabe destacar que el escaso sistema de drenaje con el que cuentan las comunidades es deficiente, y en algunos casos ya es totalmente obsoleto, ya que derivado de las inundaciones, éste se azolvó debido al arrastre de sedimentos de los terrenos contiguos a las entradas (coladeras) del mismo, además las autoridades responsables hacen caso omiso a las peticiones de parte de los delegados de las comunidades para reactivar dicho servicio, ya que conlleva una alta inversión en comunidades con poco presupuesto, empero en los sitios donde en drenaje está disponible tiene fugas de aguas negras, las cuales se anegan en las calles y se convierten en un claro foco de enfermedades .

La presencia de una empresa tan grande como Pemex, poco ha beneficiado a los habitantes, como debería de esperarse, ya que el drenaje, calles, carreteras, servicios e incluso las luminarias son deficientes y lo que tienen se encuentra en mal estado. Pemex, debería hacerse cargo de estas deficiencias, ya que por las calles principales y avenidas diariamente transitan sus camiones de carga pesada.

Además, las condiciones en las que se encuentran las vías de comunicación no son aptas para un desalojo de urgencia a la población en caso de un incidente mayor. Incluso, los beneficios se ven escasos en cuestiones de trabajo, ya que el número de habitantes que labora para dicha empresa es muy pequeño, los obreros son traídos de otros estados por temporadas.

A decir de los habitantes, es notorio en más del 75% del total encuestado en las comunidades y rancherías vieron un cambio significativo en el ambiente durante y después la explosión del Terra 123, a causa de la gran contaminación que no pudo ser asimilada de manera inmediata por el medio ambiente y dejando estragos en los cultivos, agua y aire.

### **Inundaciones en las comunidades chontales de Tabasco**

Las comunidades y rancherías chontales se encuentran en una posición privilegiada, al noreste de la capital tabasqueña, a unos 25 km. del Golfo de México, lo que ocasiona que los fenómenos meteorológicos incidan con mayor intensidad, dejando grandes inundaciones anualmente en la temporada de lluvias, «la precipitación media estatal es de 2 550 mm. anuales, las lluvias se presentan todo el año, siendo más abundantes en los meses de junio a octubre» (INEGI: 2015), aunado a que dichas comunidades se encuentran en promedio a dos metros sobre el nivel del mar y en lugares muy específicos por debajo del nivel medio del mar.

Año con año la intensidad de las lluvias se incrementa y las comunidades afectadas por inundación desafortunadamente son las mismas, ya que es alto el grado de vulnerabilidad<sup>9</sup> al que están expuestas, y como se mencionó anteriormente, el sistema de drenaje no cubre ni el 50% de la capacidad de descarga total de las comunidades dejando sin posibilidad de evacuar rápidamente el agua de las inundaciones.

---

<sup>9</sup> La vulnerabilidad es el grado en que un sistema es susceptible a los efectos adversos de la variabilidad climática. IPCC (2001) citado en Carabias, Julia. *Agua Medio Ambiente y Sociedad*. 2005

**Figura 4** Algunas cabezas de ganado mueren ahogadas a causa del cansancio provocado por permanecer varios días dentro del agua.



El agua estancada, derivada de las inundaciones, puede permanecer anegada hasta por más de tres meses y en algunos lugares con hasta un metro de altura, según informes de los pobladores de la comunidad de Tucta, Nacajuca, las inundaciones han ocasionado que los campos de cultivo paren por completo con su producción y que los campos ganaderos sufran pérdidas de cabezas de ganado, al quedar éstas atrapadas en el agua comienzan a sufrir por la intensa humedad y el cansancio provocado por la extenuante y prolongada necesidad de permanecer de pie.

Las inundaciones traen consigo problemas a la salud, ya que el agua estancada es un centro de incubación para bacterias y organismos patógenos transmisores de enfermedades estomacales y de otra índole; pero entre las de mayor preocupación se encuentra el dengue, éste «es una enfermedad vírica transmitida principalmente por mosquitos hembra de la especie *Aedes aegypti* y, en menor grado, de *A. albopictus*» (OMS: 2015), el cual utiliza como contenedores de incubación el agua estancada, entonces las prolongadas inundaciones cercanas e incluso dentro de los concentrados poblacionales elevan el riesgo de contagio por el piquete de moscos transmisores de dengue. Tabasco, ha sido la primera entidad del país en casos de dengue.

### **Diagnóstico de salud de las comunidades de afectadas por el pozo Terra 123**

En el análisis de las encuestas aplicadas a la población en relación a la salud, los pobladores se vieron afectados seriamente no sólo por la explosión del pozo Terra 123, ya que mencionan que es a partir de la instalación de los pozos petroleros en sus comunidades cuando los habitantes empezaron a presentar algunas enfermedades como: vómito, problemas de visión, problemas de garganta, tos y gripe de una manera frecuente. De hecho, nos solicitaron hacer un análisis de sangre a los habitantes para ver la cantidad de plomo que presentaban, sin embargo, no llevábamos el equipo adecuado ni contábamos con la normatividad necesaria para hacerlo.

Los efectos del petróleo en la salud dependen de la composición del crudo, como lo muestra el siguiente cuadro:

**Tabla 1**

<b>Elemento</b>	<b>Efecto</b>
Benceno	Causa irritación en la piel, ojos y parte superior del tracto respiratorio.  Mayores exposiciones pueden producir depresión, dolores de cabeza, vértigo y náuseas.
Tolueno	Desde fatiga, dolores de cabeza, irritación de garganta y ojos, confusión mental, debilitamiento muscular o, incluso, insomnio.
Xileno	Produce irritación de garganta, nariz, ojos y tracto respiratorio
Cadmio:	Puede provocar daños renales y hepáticos, náuseas, vómitos e hipertensión arterial
Zinc:	Puede provocar náuseas, debilitamiento y fatiga.
Plomo	Pérdida de apetito, anemia, parálisis, dolores de cabeza etc.

Aunque existen diferentes causas de las enfermedades, el resultado de las encuestas realizadas en las comunidades de Nacajuca, arrojaron que la mayoría de las enfermedades se presentaron durante y después de la explosión del pozo Terra 123.

Según la Guía Comunitaria para la Salud Ambiental del 2011, la mayor parte de la gente que vive y trabaja cerca de las perforaciones petroleras y refinerías está familiarizada con la contaminación del aire y el agua por el petróleo. Las perforaciones para obtenerlo, el refinamiento y su quema como combustible causan muchos problemas graves de salud como los que se enumeran abajo:

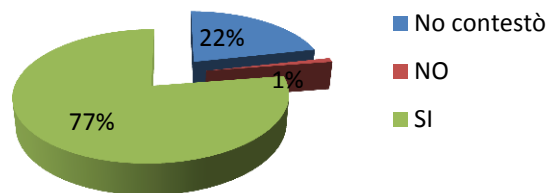
- Visión borrosa y otros problemas en los ojos.
- Dolor de cabeza, alucinaciones, euforia (sentimiento súbito de felicidad), cansancio, habla arrastrada, daño cerebral y coma.
- Convulsiones y muerte súbita.
- Llagas en la nariz y hemorragias de la nariz.
- Infecciones del oído.
- Asma, bronquitis, neumonía y otras enfermedades respiratorias.
- Infecciones de pulmones y garganta y cáncer.
- Mayor riesgo de contraer tuberculosis.

- Ataque al corazón.
- Problemas digestivos, incluidos vómitos, úlceras y cáncer de estómago.
- Daño al hígado, los riñones y la médula ósea.
- Problemas menstruales, abortos espontáneos, parto de niños muertos y defectos de nacimiento.
- Sarpullido, hongos y cáncer de piel.

De acuerdo a la información anterior y a los resultados de las encuestas, se presentaron casi en un 90% los problemas enlistados, con mayor frecuencia en algunas comunidades como lo son Oxiacaque y las rancherías más cercanas a este, Isla Guadalupe, El Chiflón y El Sitio. Como lo muestran las siguientes gráficas.

### Estadísticos descriptivos de casos de dolor de cabeza

Gráfico 2



Un factor importante e relacionado con la salud, es la presencia de contaminación en el agua, así como los cambios que presentó después de la explosión del pozo Terra 123.



En la siguiente tabla se muestran los cambios en el agua que notaron los habitantes de la comunidad de Oxiacaque

**Tabla 2**

<b>¿Ha notado algún cambio en el agua?</b>			
		<b>¿Cómo cuál?</b>	
<b>Respuesta</b>	<b>Total</b>		<b>Total</b>
<b>1= Sí</b>	69	1=Llega Sucia.	10
<b>2= No</b>	24	2=Llega con un olor a gas	1
<b>0=No contestó</b>	0	3=Llega con grasa o aceitosa	34
<b>Total</b>	93	4=Viene de color negra	9
		5=Viene de color amarillo o café	5
		6=Llega con petróleo	3
		7=Color tornasol	3
		8=Agua salada	0
		9=Llega con cloro	0
		10=Con tierra	1

Inclusive, la carne presentó contaminación que muchos habitantes de la comunidad notaron, puesto que en la pregunta de que si habían notado un cambio en sus alimentos, la respuesta fue muy variada y confirma parte de lo que puede ser un problema mayor si la gente continua consumiendo carne contaminada y las posibles repercusiones en la salud.

Del resultado de las encuestas realizadas, se puede notar que el 34% de la población ha notado cambios en sus alimentos, mientras que el 66% respondió que no. Los principales cambios en los alimentos según la respuesta de los habitantes de la comunidad de Oxiacaque fueron; 66% ya no tienen sabor, 13% la fruta y verdura tienen manchas, 1% la carne huele mal, 9% están contaminados, 1% la carne es viscosa, y 1% los mangos no dan frutos. gráfica:

En general, la salud de la población se vio afectada en mayor grado en los niños y los ancianos, también se presentaron embarazos prematuros, abortos, dermatitis severa, dolor de cabeza, de oídos, de garganta, y un aspecto importante fue la crisis nerviosa que se reflejó en habitantes de las diversas comunidades. Muchos ejemplos se vieron reflejados en las encuestas y otros casos fueron documentados en entrevistas directas a los más afectados.

Y lo más preocupante son las enfermedades que se pueden presentar a largo plazo como el cáncer como una consecuencia al consumir alimentos contaminados con plomo, uno de tantos elementos que contiene el petróleo, como es el cáncer.

**Figura 5** Niño con dermatitis en las manos en una de las comunidades visitadas



### **Impacto de la explosión en la vegetación, el suelo y el agua**

Esta explosión generó contaminación en el medio ambiente, y en mayor proporción al sector ganadero, pues a su alrededor había campos de pastoreo y vegetación silvestre.

**Figura 6** Instalaciones del pozo Terra 123, después de ser apagado aparentemente



Alrededor del pozo se podía observar que la vegetación estaba completamente quemada, se podían ver algunos árboles secos y lo que quedaba de ellos sumergidos en petróleo crudo y aceite quemado.

También se localizaron plantas acuáticas como el lirio, cubiertas de petróleo crudo ya que debido a la explosión del pozo se generó un gran derrame de este último; aunque el lirio acuático es muy resistente pero aun así no se encuentra en las condiciones adecuadas para vivir porque como ya se mencionó, se encuentra sumergido en petróleo crudo.

**Figura 7** Lirio acuático, cubierto de petróleo crudo, cerca del Terra 123



Los terrenos de cultivo se encuentran completamente inundados, otros llenos de aceite quemado, producto de la explosión del pozo, por este motivo los animales de traspatio se encontraban flacos por la falta de comida y la poca vegetación que se encuentra en el lugar para alimentarse de ella la cual también se encuentra contaminada. Los terrenos inundados alrededor del pozo originalmente servían para la agricultura debido a las excesivas lluvias y al desahogue de la presa llamada Malpaso y otras tres presas más, se inundaron en su mayoría, esto genera un gran problema la gente del lugar no tiene de donde obtener sus alimentos y mucho menos una fuente de empleo. El agua que se encontraba inundando los terrenos estaba contaminada con residuos de petróleo, aceite quemado y petróleo crudo producto de la explosión del pozo Terra 123. Asimismo, se observaron peces muertos y esos peces se endurecieron y tienen en todo su cuerpo residuos de petróleo.

**Figura 8** Efectos en la vegetación



**Figura 9** Muerte de peces (contaminación por lluvia ácida)



La explosión del pozo Terra 123, la altura que alcanzaba la flama y las grandes cantidades de humo negro y gris que arrojaba al quemarse los diferentes hidrocarburos que se extraían del pozo produjo grandes afectaciones al aire, también los grandes chorros de agua eran dirigidos hacia el pozo que estaba encendido y al lugar donde se originó el incendio (que es donde se queman los desechos del petróleo) el agua con la que se intentaba apagar el pozo era extraída de los terrenos que se encuentran inundados alrededor del pozo, el agua era extraída por medio de mangueras que se ponían desde algunos puntos lejanos del pozo desde el canal que se abrió para poder llevar agua en las mangueras que pasaban por los terrenos, lo cuales veíamos que se encontraban llenos de vegetación tanto terrestre como acuática. El humo que se generaba de la explosión causaba una densa nube que no dejaba pasar los rayos de sol y de esta forma afectaba directamente a la vegetación.

**Figura 10** Muestra de agua tomada que rodea al pozo Terra 123



En cuanto al agua que se encontraba en los terrenos inundados alrededor del pozo, estaba contaminada al igual que muchos de los canales de riego que rodeaban la zona de la explosión, a su vez se contaminaron los mantos freáticos y al llover se dispersó el agua y contaminó otras extensiones más de terreno, de tal manera que el agua de estos terrenos se encontraba totalmente contaminada, y cómo era tiempo de lluvias, la precipitación era ácida y afectaba tanto a los pobladores como a plantas y animales.

El agua que se encontraba en los ríos cercanos, también sufrió un grado de contaminación al recibir la lluvia ácida y al dispersarse el agua que se encontraba en los terrenos inundados, ya que se mezclaba con el agua de los ríos, además de otros agentes externos al siniestro como son el vaciado de residuos sólidos a los ríos cercanos al pozo provocando por la misma población.

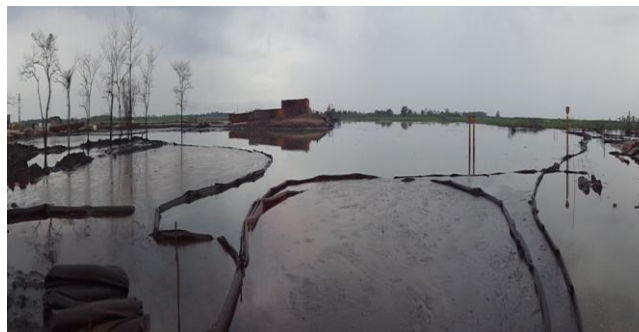
Con referencia al suelo, se pudo observar afectación directa a este, principalmente el que se encontraba cercano al pozo, ya que sufrió quemaduras, un pequeño grado de erosión y filtración de petróleo crudo y aceite quemado, además que se modificaron las condiciones de uso de suelo natural por las de uso petrolero, de tal forma que se introdujo también una especie de arenilla para subir de nivel el espacio donde se encontraba el pozo.

**Figura 11** Pozo Terra 123, durante la explosión, se observa la cantidad de contaminación arrojada al aire



Conforme a estas afectaciones ambientales, en cada uno de los campos analizados (agua, suelo y vegetación) han producido cambios en sus características físicas, químicas y biológicas, por lo que se realizaron análisis físicos y químicos, con respecto al suelo, se determinó el tipo de suelo que se encuentra en las comunidades en la que se trabajaron, sí contiene algún residuo de petróleo (visualmente), el nivel de pH, era variable, ya que era entre los 6.8 a 8, por lo que se determinó que el suelo no había cambiado en su totalidad su pH, así mismo la producción en los suelos es factible, esto es por motivo que el suelo al tener sus granos finos no permite la filtración excesiva de algún tipo de agente, sin embargo; toda vegetación que se encuentra en el lugar fue afectada por la cantidad de petróleo que se fue dispersando por medio del agua y aire.

**Figura 12** Vista panorámica de la zona de desastre, se ve el derrame de petróleo sobre el agua y árboles quemados en los alrededores del pozo



## Conclusiones

En general los problemas que más sobresalen en las comunidades donde se realizó esta investigación, son: la falta de empleo, los servicios de salud precarios, la basura, la falta de drenaje. Lo anterior repercute en la salud de los pobladores puesto que al no tener empleo ya sea por parte de la paraestatal (PEMEX) o del gobierno, y al no tener cosechas, la alimentación se ve muy afectada, partir de ello surgen problemas como la inseguridad y el alcoholismo.

A lo anterior, se suma que no cuentan con médicos titulados para poder ser atendidos, lo cual los hace más vulnerables, debido a que si adolecen corren el riesgo de enfermar gravemente o incluso morir por falta de medicamento o atención oportuna.

Ante todo a las autoridades locales les preocupa la salud de la comunidad, ya que ésta explosión, causará secuelas a largo plazo. Un dato importante es que en Tabasco, PEMEX extrae 500 mil barriles al día siendo con ello uno de los principales estados que sostienen la economía nacional, pero irónicamente quienes viven en las comunidades donde PEMEX se encuentra presente están inmersos en pobreza, marginación y problemas ambientales y por supuesto de salud.

Entre los daños más importantes que se presentaron y se mantienen a la fecha en dichas comunidades son: tierras inundadas que no permiten cultivar, la muerte del ganado, muerte de animales de traspatio, terrenos de cultivo que permanecen entre el agua y sin pastura, las cercas se están pudriendo bajo el agua, la lluvia ácida afectó seriamente a los cultivos, se dañaron varias viviendas pues se presentaron grietas y bretaduras debido a la vibración que produjo y produce la actividad petrolera, ante todo a partir del incendio del pozo Terra 123.

Es clara la contaminación en las comunidades, puesto que en todo su territorio conformado por vegetación, agua, suelo se observan muestras de desechos de hidrocarburos, ante todo el problema va más allá donde los sectores agrícola, ganadero, pesquero y comercial se han visto afectados por cada uno de sus recursos ya sea el agua, el suelo, la vegetación y el aire. Los animales muertos ya sean gallinas, cerdos, peces, reses, aves, así como su vegetación acuática cubierta de petróleo o bien la vegetación terrestre con daños en sus hojas y troncos, sus cultivos quemados, secos, o con pigmentación amarillenta son sólo algunos efectos que deben ser considerados para su recuperación. En cuanto al agua, se deben crear técnicas para limpiarla pues la paraestatal tiene la obligación y el compromiso con los pobladores, el suelo al igual que el agua debe ser analizado profundamente para determinar el grado de contaminación y hacer campañas de saneamiento.

En cuanto a las inundaciones, las autoridades deben buscar las distintas opciones que existen para que Nacajuca, no sufra de este fenómeno durante la temporada de lluvias como cuando no las hay, para ello se debe trabajar conjuntamente con la comunidad y solucionar este serio problema que también forma parte del impacto ambiental en esta comunidad.

Pero lo más importante es que a partir de este estudio, se pudieron determinar las enfermedades que padecen actualmente las comunidades y sus rancherías, por lo tanto es prioritario también dar prontitud a los servicios médicos y eficientes en estas comunidades.

Finalmente, el impacto ambiental en esta comunidad es preocupante para el futuro de la los habitantes, puesto que agua, suelo, vegetación, alimentos, ganado, pesca, han sido dañados y modificados en distintos grados, por ello invitamos a la comunidad a que seguir organizada e informarse para que pronto se le den solución a sus demandas, y a las autoridades junto con la paraestatal a ser conscientes de que las comunidades no pidieron pozos para vivir, ni para estudiar, ni para comer, ni para trabajar, sólo quieren trabajar sus campos, sembrar sus cultivos, mantener bien y sano a su ganado, y disfrutar de un ambiente limpio y sano para sus hijos y con las cualidades que la naturaleza requiere para seguir complementándose con el ser humano y no que se le aniquile como se le está haciendo ahora, introduciendo sustancias que por errores humanos y técnicos pueden acabar con la vida de plantas, animales y el hombre mismo, y que por lo tanto la paraestatal debe hacerse responsable y cumplir compromisos reales con las comunidades chontales y subsanar los daños a la comunidad y a la naturaleza lo más pronto posible pues es lo mínimo que debe hacer puesto que está explotando un recurso que le pertenece a las comunidades chontales como lo es su petróleo y no le está dando nada a cambio más que contaminación y riesgos a la salud.

## Referencias

Carabias, J. (2005). “Agua, medio ambiente y sociedad: hacia la gestión integral de los recursos hídricos en México”. En: vulnerabilidad, información climática y riesgos hidrometeorológicos. México. Universidad Nacional Autónoma México: El colegio de México: Fundación Gonzalo Rio Arronte, 107-118.

Greenpeace. Efectos del petróleo sobre la salud.PDF <http://webs.greenpeace.es/archivo/informes/petro-salud.pdf>. Consultado por última vez el 13 de Marzo del 2014.

Hesperian. Health Guides. Guía comunitaria para la salud ambiental. 2011. Petróleo, enfermedad y derechos humanos.PDF. [http://hesperian.org/wp-content/uploads/pdf/es\\_cgeh\\_2011/es\\_cgeh\\_2011\\_cap22.pdf](http://hesperian.org/wp-content/uploads/pdf/es_cgeh_2011/es_cgeh_2011_cap22.pdf). Consultado por última vez el: 13 de marzo del 2014.

INEGI. Información por población. <http://www.inegi.org.mx> (consulta 27 de mayo de 2015).

Organización Mundial de la Salud. Centro de prensa, dengue y dengue hemorrágico. <http://www.who.int> (consulta 27 de mayo de 2015).

Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL). Unidad de Microrregiones  
Dirección General Adjunta de Planeación Microrregional  
Algunos Derechos Reservados ® 2013.  
<http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/LocdeMun.aspx?tipo=clave&campo=loc&ent=27&mun=013> . Consultado por última vez el 13 de Marzo del 2014.

## **¿Qué valores y estilos de vida manifiesta tener la población xalapeña en su consumo responsable?**

ROMERO-LEON, Katia & AGUILAR-CONTRERAS, Aurora

K. Romero & A. Aguilar

Universidad Veracruzana  
katromero@gmail.com

J. Tepetla, C. Pulido (eds.) *Educación Ambiental desde la Innovación, la Transdisciplinariedad e Interculturalidad*, Tópicos Selectos de Educación Ambiental-©ECORFAN-Veracruz, 2015.



## Introducción

«Los recorridos de la educación ambiental convergen en el desarrollo humano, tratando de integrar sus propuestas en el amplio escenario que dibuja la globalización de los problemas ambientales», lo que hace de ella una educación atenta a las «transformaciones y cambios sociales que permitan hacer frente, desde la reflexión y la práctica, a desafíos que emergen con la complejidad ambiental» (Caridey Meira, 2001).

En esta mirada atenta encontramos movimientos que se dan en principio en un entorno donde la educación ambiental no es propiamente parte de un sistema formal educativo, pero que sin embargo, comprende un cumulo de valores, conocimientos y enseñanzas que ponen en práctica actitudes que tienen que ver con la conexión del humano y la naturaleza, su cuidado y respeto, pero también del compromiso y solidaridad de condiciones más equitativas con los demás; como lo es el movimiento del consumo social y ecológicamente responsable.

La motivación que pueden tener este tipo de consumidores nos podría parecer clara: el cuidado al medio ambiente y/o apoyar un comercio más justo o solidario, pero en realidad el asunto es más complejo que esto, entender por qué consume una sociedad no solo es una “satisfacción medible”- comprender que consume una sociedad requiere descubrir ¿cuáles son sus creencias básicas?, ¿cuáles son sus formas y estilos de vida? , en otras palabras, aproximarnos al estudio de su cultura (Cortina, 2002).

Ante lo anterior surge la necesidad de estudiar los diferentes detonantes que mueven la acción de este tipo de consumidores y que se abarcan en diferentes disciplinas. Las teorías más consistentes sobre todo en segmentación de mercados y comportamiento del consumidor hablan de la relación de los valores y estilos de vida de los individuos como los criterios para seleccionar y justificar sus acciones y para valorar a otros individuos y objetos, (Khale, 1996)

La perspectiva anterior es bastante interesante para retomarla en materia de educación ambiental, ya que uno de sus ejes principales son los valores, transmitidos como parte formadora e integral de niños y jóvenes; si logramos dilucidar y tener una aproximación del ¿cómo influyen dichos valores en una actitud más positiva hacia el medio ambiente y la convivencia con los demás?, y ¿Cuáles serían los más representativos en dichas actitudes?, estaríamos entonces en posibilidad de buscar el fortalecimiento de dichos valores en una educación ambiental.

Se hace apremiante observar las problemáticas ambientales y sociales desde nuestro entorno, con miras a lograr el desarrollo de la comunidad. Dado lo anterior trataremos de exponer el comportamiento de un determinado segmento de la población xalapeña con respecto a una serie de variables que denotan una actitud ecológica y socialmente responsable en su consumo, así como los valores y estilos de vida ligados a dicha actitud.

Para tal efecto dividiremos el trabajo en tres partes, en la primera se analizarán los diferentes tipos de consumo que pueden ser considerados en el ámbito de consumo social y /o ecológicamente responsable con la finalidad de integrarlos en un concepto y ver sus implicaciones actuales como movimiento social, fenómeno educador de conciencias y transformador de valores, partiendo de la problemática actual del consumo.

En la segunda parte se explicara la implicación de los valores y estilos de vida en el consumo responsable y la importancia de la observancia de estos para su aplicación en el ámbito de la educación ambiental,

Por último expondremos de manera generalizada los resultados encontrados en las encuestas en la población estudiada, que como ya se mencionó es en el municipio de Xalapa y que dan idea de las actitudes que favorecen un consumo responsable, así como de los valores y estilos de vida que manifiestan los encuestados tener y que nos puedan llevar a un análisis posterior de su relación con dicho comportamiento responsable.

### **Consumo responsable: Movimiento Social transformador de valores**

Durante los últimos años se ha producido un aumento de la conciencia ecológica y social de los ciudadanos. Existe una preocupación creciente por problemas tales como el deterioro medioambiental imputable a las actividades económicas, las prácticas laborales discriminatorias, la violación de los derechos humanos, el subdesarrollo, etc. Este cambio en el sistema de valores ha sido especialmente intenso en los países desarrollados y ha modificado las pautas de la demanda en la mayoría de los mercados. Los consumidores, cada vez con mayor frecuencia, incorporan consideraciones sociales, medioambientales o de tipo ético en los procesos de selección de productos y marcas. (Nieto, 2004)

Una de las principales teorías que explican el fenómeno de consumo responsable es la esgrimida por el politólogo de la Universidad de Michigan Ronald Inglehart, su hipótesis es que en las sociedades occidentales se ha producido un desplazamiento de las prioridades valorativas desde un énfasis en el bienestar y la seguridad personal, hacia la preocupación por la calidad de vida, la satisfacción de las necesidades sociales y la autorrealización. Esto debido que estas sociedades han alcanzado un cierto nivel de desarrollo económico y tecnológico que ha permitido la satisfacción de sus necesidades básicas a gran parte de la población, por lo tanto las prioridades comienzan a desplazarse hacia necesidades más cualitativas como las libertades cívicas, el cuidado del medio ambiente y los problemas sociales (INGLEHART, 1998).

### **Diferentes nociones del consumo responsable**

El surgimiento del consumo responsable como lo citan Dueñas, Perdomo y Villa(2014) tiene su origen en los denominados consumidores verdes, es aquel que evita «productos que ponen en riesgo la salud del consumidor o de otro; causan daño significativo al medio ambiente durante la manufactura, su uso o desperdicio; consumen una cantidad desproporcionada de energía; causan un desperdicio innecesario; usan materiales derivados de especies o ambientes amenazados; así como aquellos que implican un maltrato innecesario de animales o que de manera adversa afectan a otros países».

Sin embargo no hay que confundirnos, Chamorro (2003) menciona que no todo ciudadano preocupado por el medio ambiente se convierte en un consumidor responsable, ya que la concienciación del individuo puede encontrarse en diversos grados, a saber:

1. Despreocupación: se considera en esta dimensión a quienes creen que los problemas sociales, principalmente medioambientales, no son un problema grave para la humanidad.
2. Preocupación: en la segunda dimensión están los que consideran que existe un problema y que hay que darle solución. Por lo que a mayor preocupación, aumentará la posibilidad de que se convierta en acción.

3. Actitud: consiste en la predisposición a actuar personalmente, para resolver los problemas que se considera que afectan al mundo. En el ámbito actual de crisis ecológica, existe una distinción dentro de esta dimensión, que clasifica a las personas en dos grupos: unos son “ecoactivos”, los que creen que hay un problema y se debe actuar para resolverlo; los otros son “ecopasivos”, puesto que aunque son conscientes de la existencia de un problema, delegan en otros la responsabilidad de encontrar una solución.

4. Intención: cuando el individuo decide adoptar medidas reales para contribuir en la solución de los problemas que percibe. Sin embargo, una intención no siempre se traduce en una decisión de actuar debido a la existencia de factores inhibidores.

5. Acción o comportamiento real: hace referencia a la adopción de medidas concretas por parte del individuo, con el fin de solucionar un problema. Los tres tipos de acciones son: A) Acciones de ciudadano concienciado B) Acciones de consumidor concienciado. C) Acciones de individuo concienciado: realizar acciones individuales prosociales en el quehacer diario.

La noción sobre el consumo verde se amplió rápidamente debido a que el aspecto ético y moral aparecía evidente en la toma de decisiones de los compradores, ampliándose el concepto al de consumidores éticos (MintelResearch, 1994). En consecuencia, el concepto de consumo verde se refiere básicamente a aquellos consumidores que tienen preocupaciones medioambientales al adquirir sus productos o servicios, mientras que los denominados consumidores éticos son analizados teniendo en cuenta aspectos relativos a la moral en sus decisiones de compra o de adquisición de servicios; lo anterior tomado como referencia para que en la literatura sociológica al consumo responsable se le represente por aquellos consumidores que muestran una creciente sensibilidad en relación a sus actos de consumo y que no solo toman en consideración aspectos como el precio, la calidad y la fácil adquisición del producto, sino también dónde y cómo han sido fabricados, además quien se beneficia con su compra (Burns, 1995).

En la línea anterior surgen diferentes formas de comercializar en la que se abre brecha otro segmento de consumidores responsables, fundamentadas en la igualdad y respeto de los productores como lo es el comercio justo o solidario que tiene como premisas permitir el acceso de los productores de los países menos desarrollados a los mercados de los países ricos y garantizar un precio justo por sus cosechas o manufacturas que no solo permita su supervivencia sino que le reporte beneficios ,(Barrero S.F)

En este sentido, las prácticas de consumo responsable no se manifiestan sólo en la etapa de adquisición, sino que en el uso y eliminación de los productos, a través de prácticas de reciclaje, reutilización, etc.; Tabernero y Hernández (1997) mencionan que a los consumidores de esta tendencia también se les suele denominar consumidores sostenibles, y se podrían clasificar como todos aquellos individuos que tienden a comprar expresando su preocupación ambiental, a través de la adquisición de productos más duraderos o que han sido creados en condiciones que generan un daño mínimo al entorno.

Como podemos apreciar el fenómeno, conocido como “consumo responsable”, adopta distintas formas y el perfil de los consumidores responsables estaría definido por las siguientes características: (a) hacer mínimo el exceso y el despilfarro; (b) distinguir entre sus necesidades y los deseos generados por efectos de la comunicación comercial; (c) estar interesado por las condiciones de origen del producto; (d) mantener un compromiso medioambiental basado en las tres “r”: reducir, reciclar, recuperar; (e) estar dispuestos a pagar un sobreprecio por la misma calidad si se le garantiza el origen y el destino ético; (f) estar motivado por su postura ética (Buendía, Coque y García 2000)

### **Valores y estilos de vida: Su implicación en el consumo**

En relación con el tema que nos ocupa, las éticas que subyacen en las prácticas de consumo, han sido abordadas desde los valores que pone en juego la persona que consume, cuando toma la decisión de adquirir un producto (Cortina, 2003). Se podría decir, incluso, que en el consumo se exponen y muestran los valores que orientan la vida y que consumir de forma humana es un ejercicio de libertad, ya que las acciones de consumir pueden ser “libremente elegidas” (Rebollo, 2001). Desde esta perspectiva, la decisión de ejercitar el raciocinio para dilucidar la conveniencia de adquirir un producto, o la decisión de dejarse persuadir por el marketing, sería en último término un ejercicio de libertad (Ballesteros y Cols., 2010) Sin embargo aun siendo el acto de consumo un ejercicio en donde se impone el valor de la libertad, se confronta, por decirlo de alguna forma, con el valor del bienestar de los otros, como lo refiere de alguna forma Ragnedda(2008) al precisar que en realidad el consumo es un «hecho social», y en absoluto privado.

Pero, *¿qué son los valores?* Este concepto abarca contenidos y significados diferentes y ha sido abordado desde diversas perspectivas y teorías. En sentido humanista, se entiende por valor lo que hace que un hombre y una mujer sean tales, sin lo cual perderían la humanidad o parte de ella. Desde un punto de vista socioeducativo, los valores son considerados referentes, pautas o abstracciones que orientan el comportamiento humano hacia la transformación social y la realización de la persona. Son guías que dan determinada orientación a la conducta y a la vida de cada individuo y de cada grupo social.(Hayek,2009)

Desde el punto de vista del marketing, se observan tres orientaciones diferentes respecto a los valores. La primera se refiere a la orientación clásica que trata de identificarlos y agruparlos por su contenido. La segunda es aquella que relaciona los valores con determinadas conductas de compra y consumo o con los atributos de los productos preferidos por los individuos. Y la tercera es la que establece conexiones entre los valores y diversos estilos de vida con el fin de identificar los segmentos del mercado y facilitar el acceso de la empresa a los mismos a través de diversas estrategias, así como permitir estudiar su influencia en el comportamiento del consumidor (Fraj, Martínez, 2004), orientación que nos ocupa en esta investigación.

### **Estilo de vida, estilo de consumo**

Se considera que el nacimiento y primer desarrollo aplicado del concepto estilo de vida, está asociado al campo del marketing (Perez de Guzmán Moore, 1994). Su surgimiento estuvo asociado a la idea de que la publicidad no conseguía el efecto deseado en el público consumidor ya que este no era homogéneo. Este concepto técnico empezó a ser utilizado por el psicólogo Alfred Adler hace más de medio siglo, denominado “estilo de vida” a aquellas metas que los individuos se imponen para sí y los medios que utilizan para alcanzarlas (Loudon y Dellabita, 1995).

Desde entonces muchos investigadores, sobre el estilo de vida, han desarrollado trabajos vinculados a la conducta de consumo. Lo anterior se sustenta en que los individuos utilizan el consumo como forma de autoexpresión y creación de un estilo de vida a través del cual construyen su identidad personal (Featherstone, 1990).

La aseveración anterior resulta impactante y no alejada de una realidad con los estragos ambientales y sociales presentes; sin embargo, desde nuestro análisis, podemos plantear la posibilidad de que se estén dando nuevas formas de consumo, como lo es el consumo responsable; que abren paso a una tipología de estilos de vida que van desde el austero, saludable, hasta el que busca encontrar una armonía entre sus formas de vida y el respeto a los otros y al planeta; mediante compromisos, conciencia, y apertura a la adquisición de nuevos conocimientos que le den un panorama más amplio de lo que sus conductas conllevan; estilos de vida generados por un nuevo orden de valores.

### **Educación ambiental y consumo responsable, como transmisores de valores**

La educación se enfrenta, cuando menos, a dos retos ineludibles: por un lado *el reto ecológico*, que implica contribuir a formar y capacitar no sólo a jóvenes y niños, sino también a los gestores, planificadores y las personas que toman las decisiones, para que orienten sus valores y comportamientos hacia una relación armónica con la naturaleza; por otro, *el desafío social* que, en un mundo en el que la riqueza está muy injustamente repartida, nos impele a transformar radicalmente las estructuras de gestión y redistribución de los recursos de la Tierra. Ambas cuestiones constituyen verdaderos ejes referenciales al hablar de desarrollo sostenible. (Novo, 2009)

Si en algo puede contribuir la educación a contrarrestar los efectos negativos de la globalización económica es fomentando en niños, jóvenes y adultos *un cambio de mirada*. Este cambio alude a la comprensión intelectual del mundo, pero también a los valores con que nos aproximamos a él, a la reivindicación de los aspectos sensoriales y afectivos para interpretarlo, a la aceptación de que el conocimiento puede y debe construirse no sólo en los ámbitos disciplinarios, sino también en los márgenes del sistema, en los territorios de frontera, allí donde florecen los encuentros más fecundos en lo que podríamos denominar «los *ecotonos* del saber» (Ibid. 2009).

Lo anterior puntualiza que el cambio de mirada y la reorientación de valores en la educación debe ir más allá; extendida y atenta hacia todo lo que aporte un panorama más claro de hacia dónde encaminar los esfuerzos; como lo sería la investigación por ejemplo; de diferentes movimientos, como lo es el consumo responsable y que maneja un bagaje muy amplio- en lo que a sus prácticas se refiere- de una serie de valores que muestran su solidaridad con otros y su compromiso con el cuidado y protección de la naturaleza.

### **Valores y estilos de vida del poblador xalapeño en su consumo responsable**

#### **Metodología**

Como ya hemos mencionado el presente estudio pretende dar una descripción de las actitudes que favorecen un consumo responsable en determinado sector de la población xalapeña, así como de los valores y estilos de vida que manifiestan los encuestados tener y que nos puedan llevar a un análisis posterior de su relación con dicho comportamiento responsable.

El estudio se realizó en una muestra de 300 encuestados, que representan al segmento de la población de Xalapa con nivel socioeconómico medio-alto y alto y cuya edad oscila entre los 30 y 45 años de edad, que además residan en la zona de las ánimas.

Antes de elaborar el cuestionario final se llevó a cabo un pretest con la intención de descubrir cualquier problema antes del diseño de la encuesta final. El cuestionario final consta de una escala de Likert de 5 puntos, que van desde “siempre” hasta “nunca” para responder a la frecuencia con que el encuestado manifiesta tener una actitud favorable de consumo responsable, y se caracterizaba por su división en tres bloques:

En la primera parte se pregunta sobre determinadas actitudes que son consideradas favorecedoras de un consumo responsable.

La segunda expone una serie de variables psicográficas sobre los valores y estilos de vida que el encuestado manifiesta tener, y que pudieran tener relación con la actitud de consumo responsable.

Y por último, la tercera parte incluye variables socio-demográficas y de control.

Para definir las preguntas o ítems que debería contener el cuestionario y que lograrán acercarnos a descubrir que valores y estilos de vida pueden favorecer comportamientos de consumo responsable se utilizó la escala de VALS (Values and LifestylesScale), obtenida de un inventario internacional (SRI)

VALS está basado en una encuesta internacional inicialmente elaborada por Mitchell(1983). Se trata de una metodología testada en distintos países que recoge en 35 ítems diferentes estilos de vida americanos (Fraj, Martínez, 2004) y que refleja un patrón en el mundo real explicando la relación entre los rasgos de personalidad y el comportamiento del consumidor. Utiliza la psicología para analizar la dinámica subyacente de las preferencias de los consumidores y las opciones de compra, no sólo distinguiendo las diferencias en la motivación, también captura las limitaciones psicológicas y materiales en el comportamiento del individuo; para ello se basa en la investigación de la personalidad actual en componentes específicos de la vida social.

Las escalas incluidas en el cuestionario quedaron de la siguiente forma:

**Tabla 1** Ítems escala de vals

Aspiración de liderazgo(LIDER)	Me gusta dirigir a otros
Busca el placer, mediante la aventura (HEDONISTA)	Me gusta todo lo que me excita, aunque la satisfacción sea momentánea Me gusta el reto de hacer cosas que nunca hecho
Busca del conocimiento (CULTURA)	Me ocupo en conocer sobre consumo ecológico y socialmente responsable Me gustaría entender más sobre cómo funciona el planeta

De la misma manera también se incluyeron otros estilos de vida, que nos permiten saber de cuestiones que son de gran interés para el estudio del consumidor responsable xalapeño, como lo son su nivel de compromiso con la sociedad y su consumo local, quedando los ítems de la siguiente forma:

**Tabla 2** Ítems de otros estilos de vida

Compromiso con sus metas y con la sociedad (COMPROMETIDO)	Creo que el status que disfruto hoy en día es resultado de mis logros Me involucro en actividades que benefician a mi comunidad.
Búsqueda de una vida saludable(SALUD)	Consumo carne roja Agrego sal extra a mis alimentos Consumo productos orgánicos principalmente por salud. Realizo algún tipo de ejercicio o practico un deporte

Un ítem de gran relevancia para nuestro estudio, es el que busca describir si el encuestado se considera o no un consumidor responsable, ya que se puede realizar un análisis que permita mostrar la congruencia de dicha afirmación con sus actitudes de consumo.

Por último para obtener una descripción del comportamiento del consumo responsable, se incluyeron ítems basados en lo que se describe como perfil del consumidor responsable citado por Buendía(1995)

**Tabla 3** Ítems actitudes de consumo responsable

<p>Actitudes que favorecen un consumo responsable(CONSUMO RESPONSABLE)</p>	<p>Procuro hacer compras de productos que lleven embalajes que tengan un menos efecto contaminante</p> <p>Regreso a casa solo con aquello que he planeado comprar</p> <p>Me intereso por las condiciones ambientales en que se elaboran y distribuyen los productos</p> <p>Estoy dispuesto a pagar por productos que garanticen condiciones más justas para quienes los elaboran.</p> <p>He cambiado de productos porque considero que afectan menos la naturaleza.</p> <p>Prefiero el consumo de productos locales. como</p> <p>una forma de apoyo a mi comunidad</p> <p>Considero que mis acciones individuales de consumo tienen un efecto en el bienestar de la</p> <p>comunidad global</p> <p>Realizo alguna forma de reciclaje en mi hogar</p>
--	--

## Resultados

A lo largo de este trabajo se ha buscado obtener información que nos permita tener una descripción de las actitudes del consumidor xalapeño que favorecen un consumo responsable, así como de los valores y estilos de vida que manifiestan los encuestados tener, y encontramos lo siguiente:



El consumidor xalapeño que formó parte de nuestra población a estudiar, mostro que de todas las actitudes favorables del consumo responsable que se le presentaron en la encuesta, la que mayormente manifiesta practicar es el reciclado, y la que menos practican es el consumir productos que tengan embalaje reciclable.

Las personas con nivel de estudios de licenciatura mostraron tener mayor actitud hacia un comportamiento responsable, es importante tomar en cuenta que lo que se está mencionando forma parte de un análisis descriptivo, y que no necesariamente implica que exista correlación entre consumo responsable y nivel de estudios.

Se encuentra que no necesariamente los individuos que manifestaban mayor práctica de actividades y actitudes favorables al consumo responsable, se consideraban así mismos como un consumidor responsable, por otro lado hubo casos que contestaron siempre considerarse un consumidor responsable, y sus actitudes de consumo no manifestaron lo mismo, la incongruencia entre las actitudes reales de consumo y lo que el encuestado manifiesta hacer es gran tema de investigación en materia de comportamiento del consumidor.

Con respecto a los valores y estilos de vida los encuestados con mayor puntuación en consumo responsable, manifiestan no tener mayor inclinación por la MODA, sin que sea del todo un interés nulo.

El estilo de vida que llamamos CULTURA y que incluye preguntas sobre si se ocupa en conocer sobre consumo responsable y algún tema de cultura general como podría ser el conocimiento del universo, es el que mayor muestra inclinación de los individuos hacia actitudes de consumo responsable.

La actitud hacia practicar regularmente un deporte, es la que dentro del estilo de vida SALUD, muestra mayor inclinación hacia un consumo responsable

Observamos también que los encuestados que dicen en una primera parte estar dispuestos a pagar un sobreprecio por productos que garanticen mejores condiciones para quienes los elaboran, posteriormente responden que el sobreprecio de algunos productos verdes, ecológicos o sustentables ha hecho que descarten en ocasiones su consumo.

Por último diremos que el sobre precio aún en el estrato social medio alto, alto se muestra como una condicionante para descartar el consumo de productos ecológica y socialmente responsables.

## **Conclusiones**

A manera de conclusión podemos decir que este estudio es solo una aproximación para describir el comportamiento de un segmento del consumidor de la población xalapeña hacia el consumo responsable, y que aunque encontramos en su gran mayoría, que los individuos muestran actitudes hacia el reciclado o al cambio de productos por razones ecológicas, podemos observar también que aún queda mucho por hacer, como lo es el consumir lo que se produce en la localidad, o el tener un estilo de vida donde exista una planeación de lo que se compra; es decir, que sea algo que el consumidor manifieste como necesario.

Es preciso generar investigación que permita voltear la mirada y lograr que movimientos sociales como lo es el consumo responsable logren ser un estilo de vida referente en nuestras formas de consumir como transmisor de saberes; que van de acuerdo a valores encaminados al respeto a la naturaleza y hacia los demás; creemos que desde la interculturalidad y la interdisciplinar se puede lograr alcanzar dicho propósito y generar avances tanto en materia de educación ambiental como en expansión de este tipo de movimientos que coadyuven a lograr el desarrollo de la comunidad.

## Referencias

- Ballesteros, C., y Cols. (2010). Modelo de consumo, modelo de sociedad: panorámica y tendencias. *Documentación social*, 156, 15-26.
- Barrero, M., (S.F). Comercio Justo, una alternativa solidaria. *Revista Distribucion y consumo* n. 41.
- Buendía, I., Coque, J., y García, J. V. (2001). Comercio justo. La ética en las relaciones comerciales dentro de un entorno globalizado. *Distribución y Consumo*, 56, 23-33.
- Burns, S. (1995). Fair Trade: A Roudh Guide for Business. United Kingdom: Twin.
- Caride, J. A. y Meira, P. A. (2001). *Educación ambiental y desarrollo humano*, Barcelona. Ariel.
- Cortina, A. (2003) *Por una ética del consumo*, Madrid. Taurus.
- Dueñas, S., Perdomo-Ortíz, J. y Villa Castaño, L. (2014) “El concepto de consumo socialmente responsable y su medición. Una revisión de la literatura” *Estudios Gerenciales* Vol. 30. Issue 132 Pag 287-300.
- Chamorro (2003). *El etiquetado ecológico: Un análisis de su utilización como instrumento de marketing*. Tesis de doctorado en Economía Aplicada y Organización de Empresas. Universidad de Extremadura.
- Featherstone, M. (1990). Perspectives on Consumer Culture. *Sociología*, Febrero, n.1 vol. 24.
- Fraj, E. y Martínez, E. (2004) *Un estudio exploratorio sobre las variables psicográficas que influyen en el comportamiento del consumidor ecológico* Revista de economía y empresa n. 50 Volúmen XXI.
- Hayek, F. (2009) *Individualismo: El verdadero y el falso*. Union editorial.
- Inglehart, R. (1998): *Modernización y posmodernización. El cambio cultural, económico y político en 43 sociedades*. CIS, Madrid.
- Kahle, L. R. (1996). Social Values and Consumer Behaviour: Research from the List of Values. En *The Psychology of Values: The Ontario Symposium*, Vol. 8, 135-150, Lawrence Erlbaum Associates, Publishers. New Jersey.
- Loudon, D. L. y Dellabita, A.J. (1995). *Comportamiento del consumidor: Conceptos y aplicaciones*, México: Mc. Graw Hill.
- Mintel, R. (1994). *The Green Consumer* (vol. 1 & 2), London. Mintel Research.
- Mitchell, A. (1983). “The nine American Life Styles”, New York: Warner.

Nieto Antolín Mariano Responsabilidad social corporativa: la última innovación en management *Universiabusinesreview-actualidad económica*, primer trimestre 2004.

Novo, M. (2009) La educación ambiental, una genuina educación para el desarrollo sostenible, Revista de Educación, número extraordinario, *Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED)*. Madrid, España.

Pérez de Guzmán, M. (1994) Estilos de vida y teoría social, en Kaiero Uría, A. (ed.) Valores y estilos de vida en nuestras sociedades en transformación. Bilbao, Universidad de Deusto.

Rebollo, A. (2001) *Estructura sobre el consumo en España*. Madrid: Alianza Editorial.

Taberero, C. y Hernández, B. (1997). Motivación para el consumo ecológico responsable en estudiantes universitarios. *Revista Electrónica de Motivación y Emoción*, 13(35- 36), 108-123.

## **La evaluación de la canícula en apoyo del análisis de cambio climático: zona centro de Veracruz**

CERVANTES-PEREZ, Juan, LOPEZ-BADILLO, Carlos & HERNANDEZ-LOPEZ, Carlos

J. Cervantes, C. López y C. Hernández

Universidad Veracruzana  
jcervantes@uv.mx

J. Tepetla, C. Pulido (eds.) *Educación Ambiental desde la Innovación, la Transdisciplinariedad e Interculturalidad*, Tópicos Selectos de Educación Ambiental-©ECORFAN-Veracruz, 2015.

## Introducción

Meteorológicamente se define a la canícula, sequía de medio verano o veranillo, como la disminución de la precipitación en la temporada de lluvias; es un fenómeno que afecta una gran parte del país y su intensidad varía en la zona de afectación (Mosiño y García, 1974; Reyna 1990) (figura 1).

Por otra parte, hay dos definiciones de cambio climático que son mayormente utilizadas en el ámbito científico y operacional (Vázquez, 2010):

La Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático define el cambio climático como un “cambio en el clima que es atribuible directa o indirectamente a las actividades humanas, que altera la composición de la atmósfera planetaria y que se observa en periodos de tiempo comparables, en forma adicional a la variabilidad climática natural”

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático define el cambio climático como “cualquier cambio en el clima producido durante el transcurso del tiempo, ya sea debido a la variabilidad natural o a la actividad humana”

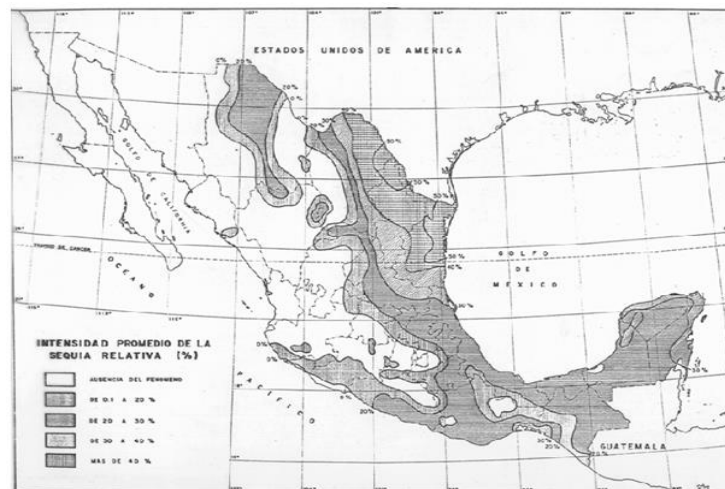
Destacan en ambas definiciones el término tiempo (cronológico desde luego), por lo que existen algunas formas que son recomendadas para la localización del cambio climático en las que la variable es ploteada a través del tiempo, las cuales son (Oliver, 1972):

Tendencia climática: aquí se observa que la variable tiene cambios caracterizados por incrementos o decrementos monótonos suaves de los valores, sobre un periodo dado.

Discontinuidad climática: la variable en este punto tiene un cambio que es ligeramente abrupto o permanente durante el periodo de estudio.

Fluctuación climática: comprende una forma de cambio sistemático. Este es tratado en términos de oscilación o vacilación climática.

**Figura 1** Distribución e intensidad promedio de la Canícula o sequía relativa en la República Mexicana (Reyna, 1990)



Oscilación climática: comprende una fluctuación en la cual la variable tiende a moverse gradual y suavemente entre el valor máximo y mínimo. Esto contrasta con: Vacilación climática: donde la variable tiende a residir alrededor de valores promedio e irregulares, desde uno a otro intervalo regular o irregular.

Ritmo climático: este puede ser aplicado a oscilación o vacilación, tal y como ocurre en lo sucesivo para la máxima y la mínima, sobre periodos de tiempo iguales.

Periodicidad: describe el ritmo que tiene un intervalo de tiempo constante entre la máxima y la mínima.

De estas formas, la tendencia climática es una de las más usadas y corroborada con pruebas no paramétricas como la de Mann-Kendall (Nasrallah et al., 1990).

Bajo estos tres conceptos (canícula, cambio climático y tendencia), se hace un muy breve análisis del posible impacto del cambio de la precipitación en la zona central del Estado de Veracruz, a través del cambio que ha presentado la canícula en las cuatro localidades consideradas en el estudio.

## **Objetivo**

Con lo anteriormente expuesto, el objetivo es proponer el uso de la evaluación de la canícula como un elemento de apoyo en el análisis del cambio climático, para ello se toma como caso de estudio la zona centro del Estado de Veracruz.

## **Método**

Se eligieron 4 localidades de la zona centro del Estado de Veracruz con registros de precipitación de al menos 30 años y con la mayor continuidad posible, pero que además están en un gradiente altitudinal intenso al pasar desde el nivel del mar a más de 2400 m de altitud, éstas fueron: Veracruz, Xalapa, Perote y Tembladeras, todas ubicadas en el Estado de Veracruz.

De acuerdo Vázquez (2010) el primer paso para el análisis de la existencia o no de cambio climático es determinar la homogeneidad de la serie de tiempo de la variable a analizar, en este caso la precipitación. Para ello se usó el software RHtest, cuya función es detectar puntos de cambios. La homogeneidad de las series climáticas es factor determinante al momento de interpretar cambios climáticos, al tiempo donde ocurre alguna no-homogeneidad se le denomina “punto de cambio”, éstos pueden ser documentados o no (puntos de cambio sin documentar; PCSD), que en algunos casos pueden ser atribuibles a cambios climáticos (Hernández, 2006).

El mismo software (desarrollado por Wang y Yang, 2007), con el fin de encontrar inhomogeneidades en las series, ajusta las series inhomogéneas a través de un modelo de regresión de dos fases, lo que permite realizar el análisis de cambio climático de la serie ajustada.

Una vez ajustadas las series, el análisis de cambio climático se hizo a través del análisis de tendencia, donde el ajuste de cambio es a través de una recta, cuya pendiente señala la intensidad del cambio, ya sea positivo (aumento) o negativo (decremento) (Vázquez, 2010).

Determinada la existencia de cambio climático por tendencia en cada una de las localidades, se procedió a calcular la intensidad de la canícula en períodos de 30 años mediante el procedimiento propuesto por Mosiño y García (1974), esto como una primera aproximación, debido a que originalmente se trabajó con climogramas ombrotérmicos, como opción de apoyo para analizar el cambio climático en la zona.

## Resultados

En la tabla 1 se muestran las coordenadas y periodo de precipitación analizado que, como se observa, no fue coincidente para las localidades y con mayor registro para Veracruz y Xalapa; mientras que la figura 2 muestra la ubicación de las localidades consideradas en este estudio.

Las figuras 3 a 6 muestran las series de tiempo de precipitación media mensual de Veracruz, Xalapa, Tembladeras y Perote, homoginizadas y con la recta de ajuste. La prueba de Mann- Kendall dio como resultado que los cambios en las 4 localidades son significativos (hay tendencia de cambio climático). La pendiente de las rectas de ajuste por su parte, señalan cambio positivo (aumento) en Veracruz, Tembladeras y Perote, mientras que el cambio en Xalapa es negativo (decremento).

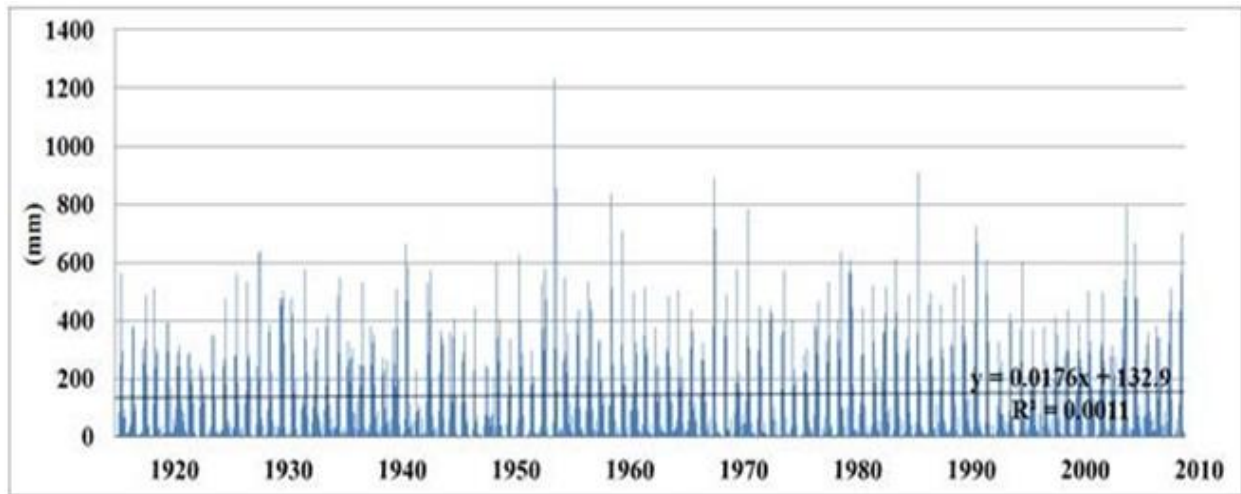
**Tabla 1** Coordenadas y periodo de análisis de las localidades utilizadas en el estudio.

<u>Localidad</u>	<u>Latitud N</u>	<u>Longitud W</u>	<u>Altitud msnm</u>	<u>Período</u>
Veracruz	19°12'00"	96°08'00"	10	1911-2010
Xalapa	19°32'00"	96°55'00"	1460	1911-2010
Tembladeras	19°25'00"	97°01'00"	2,320	1961-2010
Perote	19°34'00"	97°15'00"	2400	1961-2010

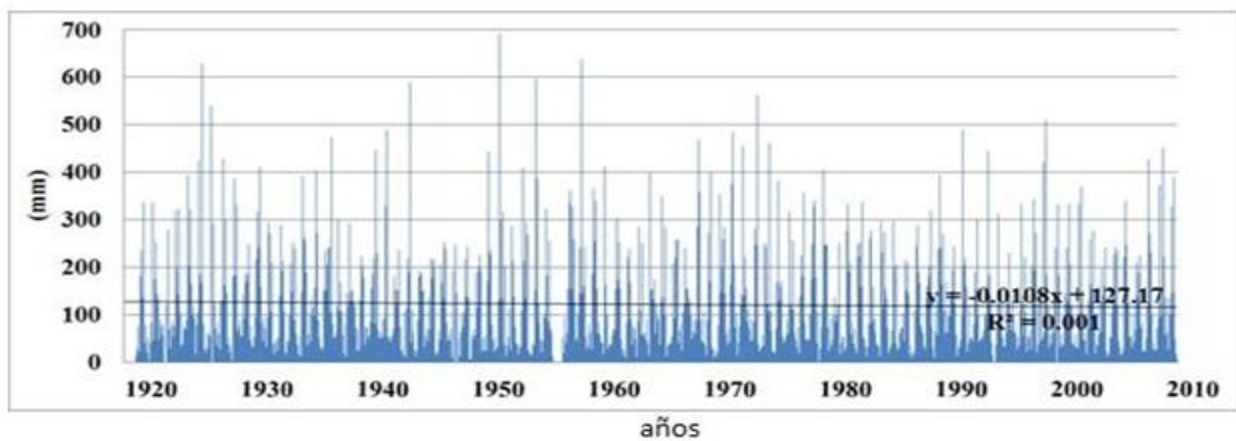
**Figura 2** Ubicación de las localidades utilizadas en el estudio



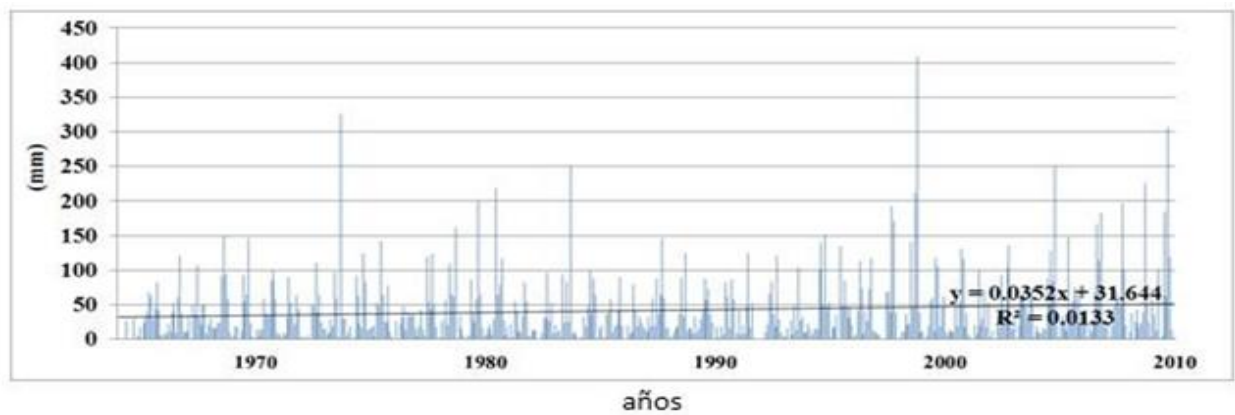
**Figura 3** Serie de precipitación media mensual homogeneizada con recta de ajuste de tendencia de Veracruz.



**Figura 4** Serie de precipitación media mensual homogeneizada con recta de ajuste de tendencia de Xalapa, Ver.

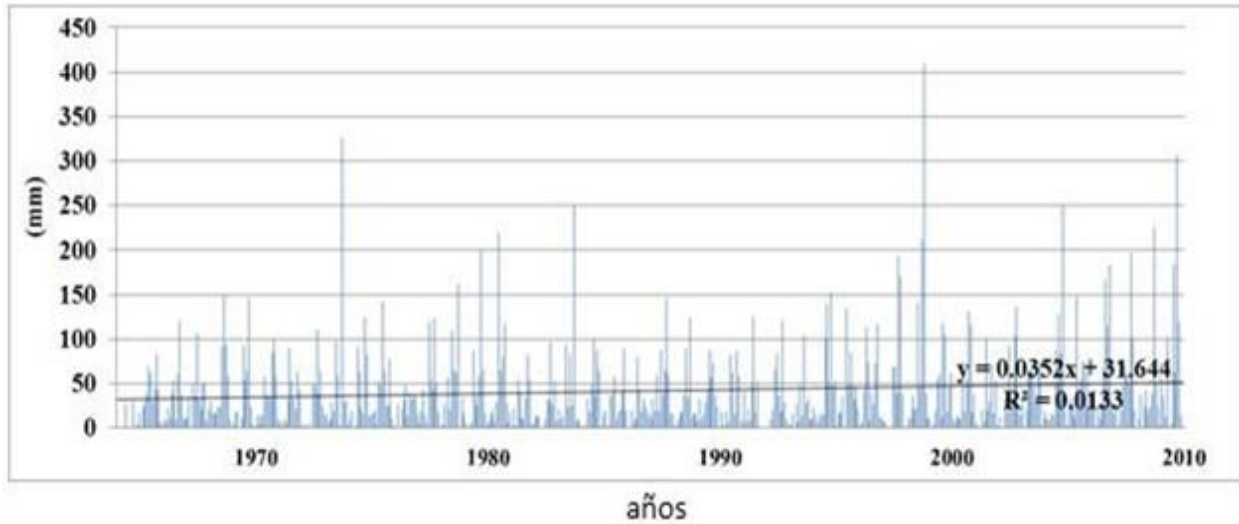


**Figura 5** Serie de precipitación media mensual homogeneizada con recta de ajuste de tendencia de Tembladeras, Ver.





**Figura 6** Serie de precipitación media mensual homogeneizada con recta de ajuste de tendencia de Perote, Ver.



La tabla 2 muestra las intensidades de cambio tanto de la precipitación media como la máxima mensual en las localidades analizadas. Como se observa, las mayores intensidades de cambio ocurren en las estaciones a mayor altitud (Tembladeras y Perote), donde además la intensidad de cambio fue la misma.

La precipitación máxima mensual presentó un comportamiento similar a la precipitación media mensual. Cambios significativos positivos en las mismas localidades y negativo en Xalapa, con las mayores intensidades de cambio en las localidades más altas.

Con relación a la canícula, la tabla 3 muestra los valores de la misma en los diferentes periodos de 30 años para cada una de las localidades, obtenidos con el procedimiento propuesto por Mosiño y García (1974).

La figura 7 muestra los climogramas y la canícula de Veracruz para periodos de 30 años entre 1911 y 2010. Como se observa, en los tres últimos periodos este fenómeno ya no aparece.

Por su parte, la figura 8 muestra los climogramas y la canícula para periodos de 30 años en el mismo periodo, pero para Xalapa. Como se observa, en este caso, el fenómeno se presenta en todos los periodos analizados.

Como se observa en la tabla 3, los valores de la canícula, muestran los siguientes aspectos: Veracruz: el fenómeno desaparece en los últimos tres periodos

Xalapa: El fenómeno muestra un ligero aumento en su valor en los periodos 1951-1980, 1961-1990 y 1971-2000.

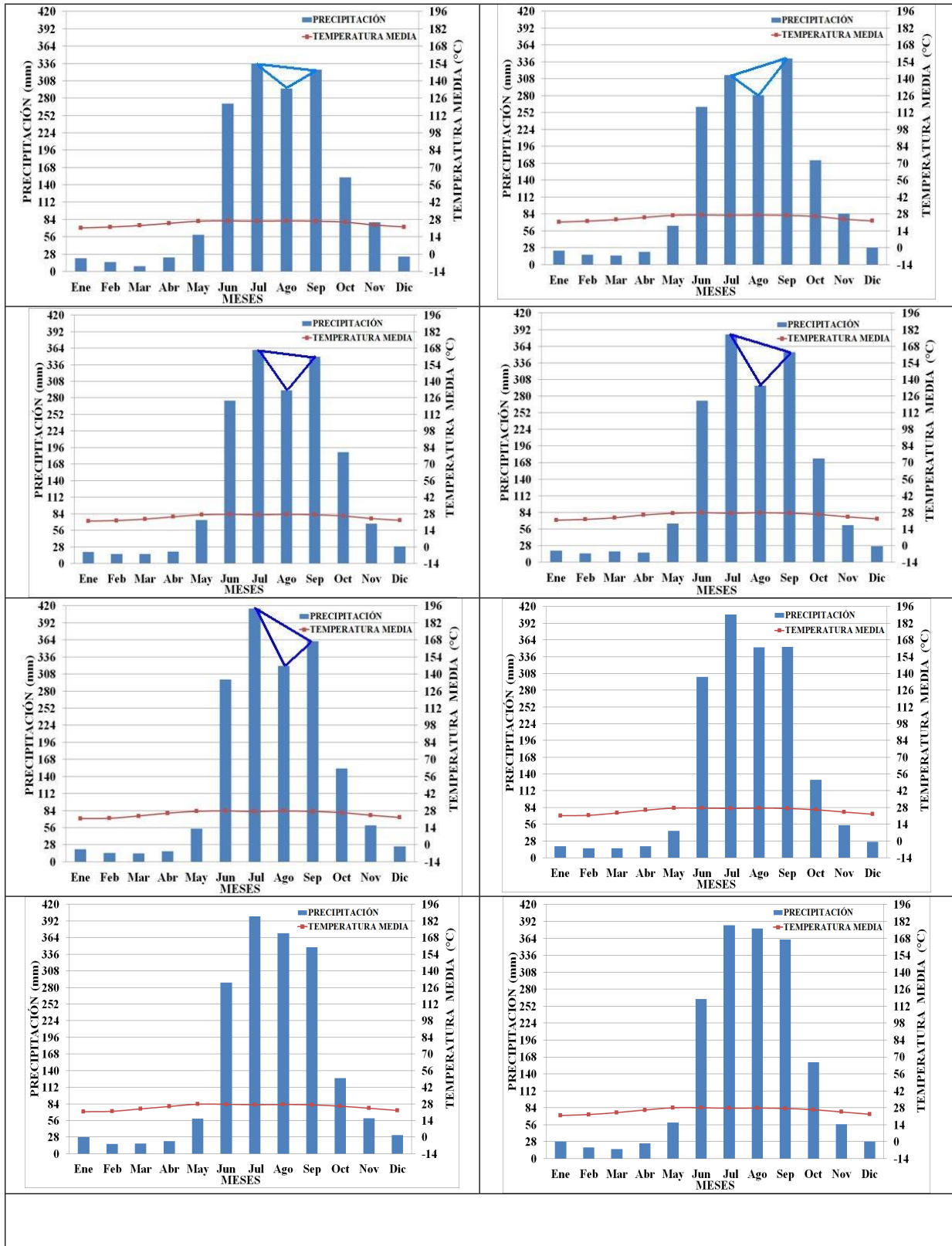
**Tabla 2** Tendencia e intensidades de cambio en la precipitación media y máxima de las localidades analizadas

	<u>Precipitación media mensual</u>		<u>Precipitación máxima mensual</u>	
	<u>Tendencia</u>	<u>Intensidad (mm/periodo)</u>	<u>Tendencia</u>	<u>Intensidad</u>
<u>Veracruz</u>	<u>Aumento</u>	0.02	<u>Aumento</u>	0.005
<u>Xalapa</u>	<u>Decremento</u>	-0.01	<u>Decremento</u>	-0.003
<u>Perote</u>	<u>Aumento</u>	0.04	<u>Aumento</u>	0.020
<u>Tembladeras</u>	<u>Aumento</u>	0.04	<u>Aumento</u>	0.020

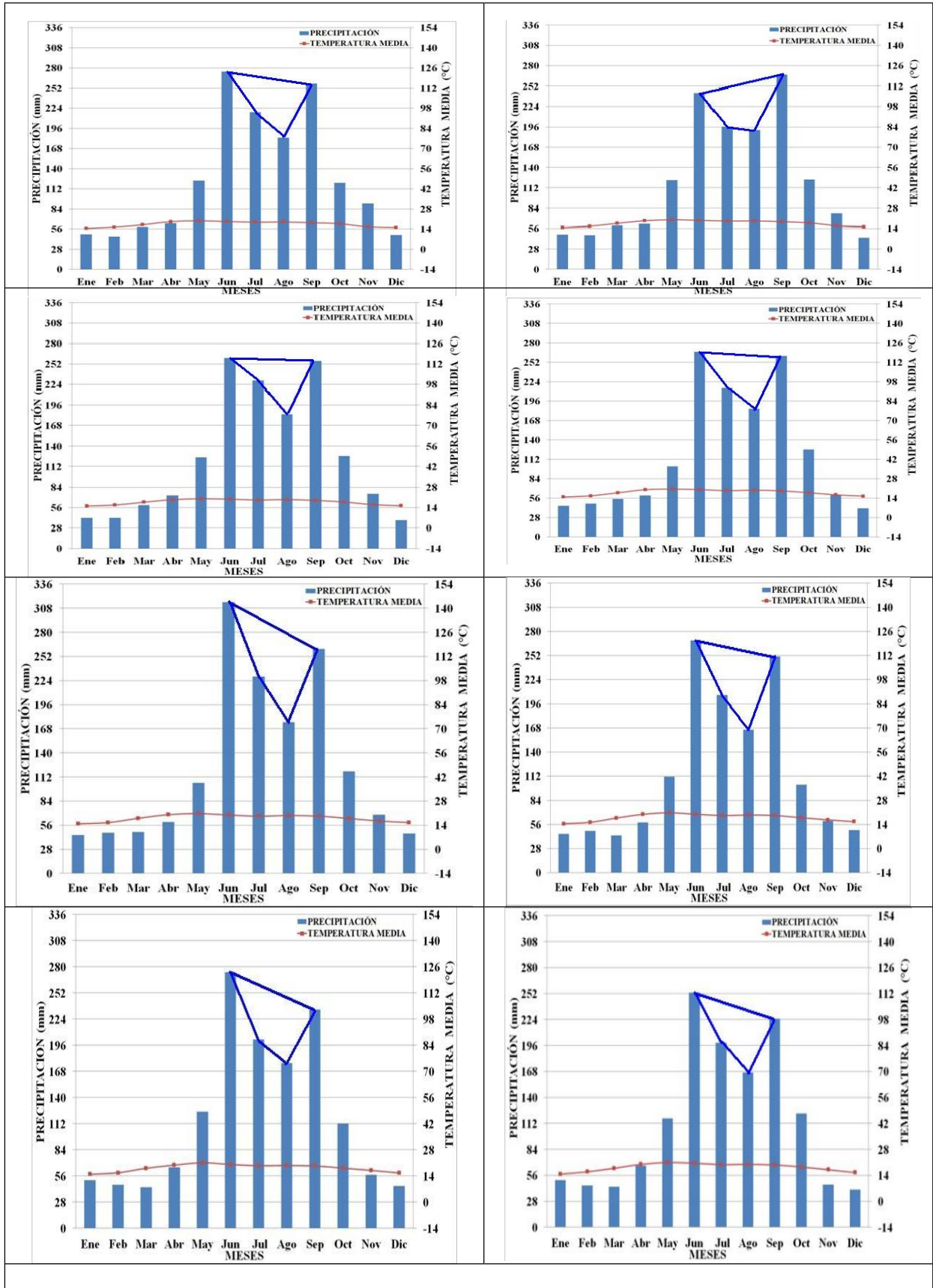
Tabla 3. Valores de la canícula en periodos de 30 años.

<u>Periodo</u>	<u>Veracruz</u>	<u>Xalapa</u>	<u>Tembladeras</u>	<u>Perote</u>
1911-1940	14.1	11.8		
1921-1950	12.3	11.4		
1931-1960	14.8	9.0		
1941-1970	15.0	11.4		
1951-1980	15.1	14.6		
1961-1990	No hay	13.7	27.7	21.9
1971-2000	No hay	12.0	No hay	27.5
1981-2010	No hay	10.2	No hay	14.9

**Figura 7** Climogramas y canícula en periodos de 30 años para Veracruz a partir de 1911. Los tres últimos periodos no registran presencia de canícula.



**Figura 8** Climogramas y canícula en periodos de 30 años para Xalapa a partir de 1911.



Tembladeras: El fenómeno desaparece en los dos últimos periodos.

Perote: el fenómeno disminuye de manera significativa en el último periodo.

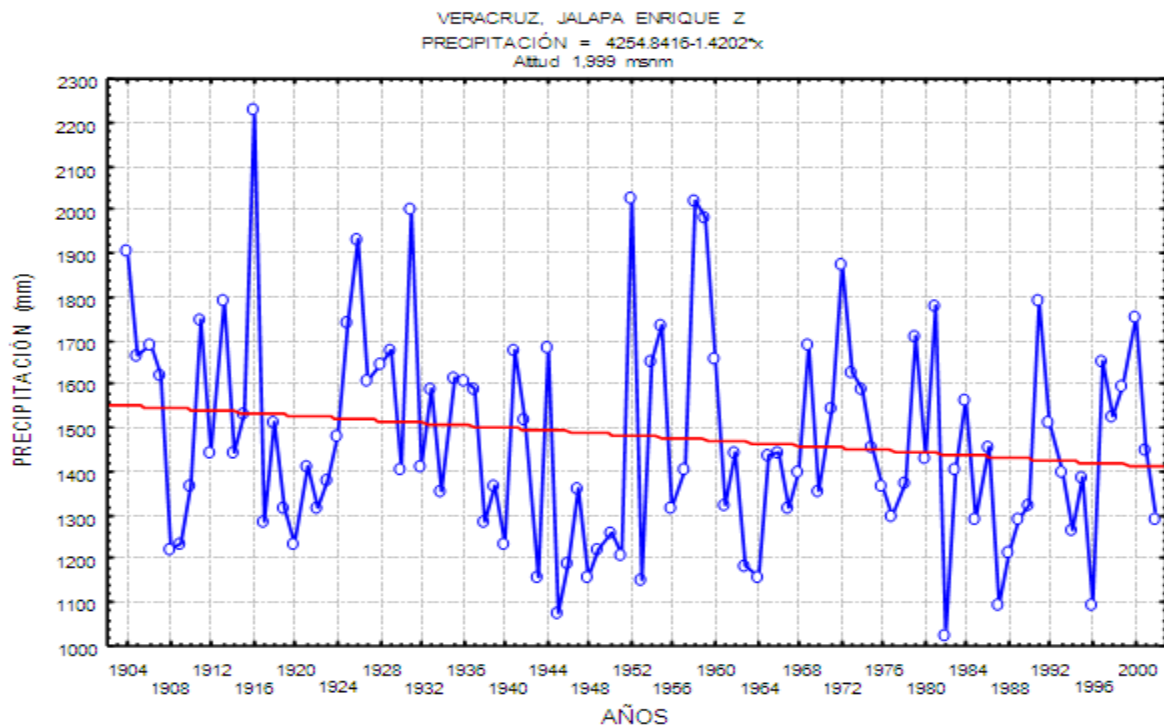
Es importante recordar que las tendencias de la precipitación en Veracruz, Tembladeras y Perote son al aumento, y con mayor intensidad en las dos últimas localidades donde desaparece y disminuye de forma significativa el fenómeno; mientras que para Xalapa la tendencia de la precipitación es a la disminución, y el valor de la canícula muestra una ligera tendencia al aumento.

## Discusión

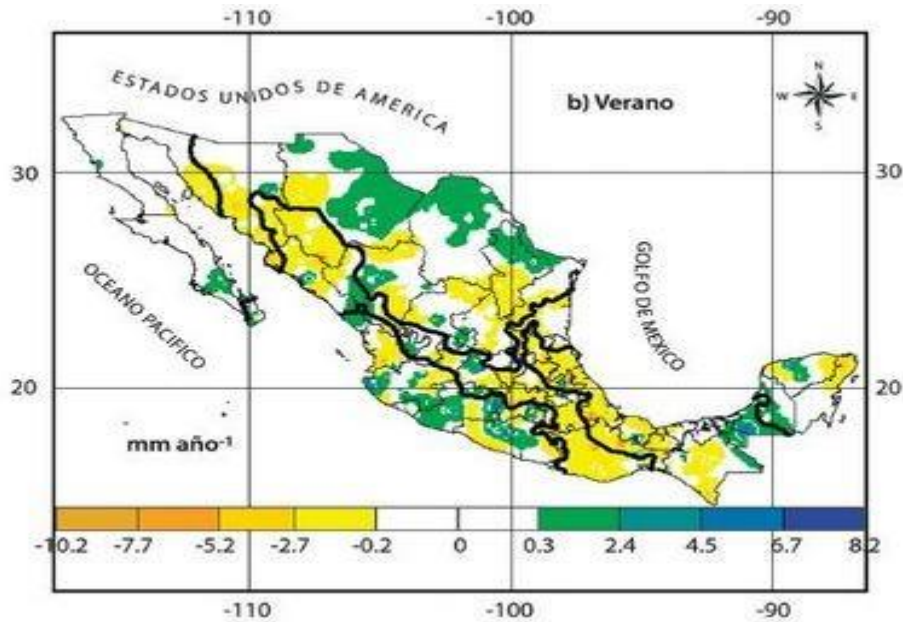
Los resultados aquí mostrados en cuanto a tendencia de la precipitación, son coincidentes con los obtenidos en otros trabajos como Cervantes (2006), Méndez et al. (2008), Vázquez (2008) y Barradas et al. (2010). Las intensidades del cambio en la precipitación varía en cada uno de los trabajos mencionados en el orden de décimas, como ejemplo se presenta en la figura 9, el resultado obtenido por Cervantes (2006).

En particular, en el trabajo de Méndez et al. (2008) hicieron un análisis estacional de la tendencia de la precipitación, aunque lamentablemente para el periodo de verano solo considera los meses de junio, julio y agosto (figura 10), lo que no permite un análisis comparativo total con el periodo en el cual se presenta la canícula.

**Figura 9** Tendencia de la precipitación en Xalapa, obtenida por Cervantes (2006)



**Figura 10** Tendencia de la precipitación en las regiones del país de acuerdo a Méndez et al. (2008) para el periodo de verano: junio, julio y agosto.



Por su parte, el análisis de Vázquez (2008) fue por temporadas, donde consideró las mostradas en la tabla 4. Los resultados de Vázquez (2008) en cuanto a tendencia de la precipitación anual para Xalapa y Perote se presentan en la tabla 5, donde se observa la tendencia negativa y positiva respectivamente.

**Tabla 4** Periodos utilizados para las diferentes estaciones del estado de Veracruz y Puebla (Vázquez, 2008).

Temporada	Meses
Anual	
Seco-Frío	Diciembre-enero-febrero
Cálido-Seco	Marzo-abril-mayo
Cálido-Húmedo	Junio-julio-agosto-septiembre
Transición	Octubre-noviembre

**Tabla 5** Resultados obtenidos de la prueba de Mann-Kendall a los datos de precipitación anual (Vázquez, 2008).

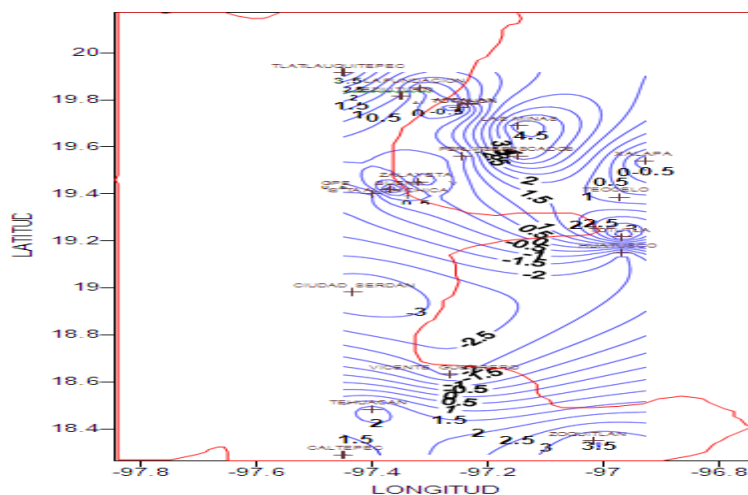
Localidad	Pendiente de Recta	T-	Tg	Tendencia
Xalapa	-1.173	-0.06	0.15	T-
Perote	1.854	0.15	0.22	T+

Los resultados de tendencia para la temporada cálida-seca, que comprende el período de la canícula, se muestran en la tabla 6. Como se observa, la tendencia se mantiene negativa y positiva para Xalapa y Perote, en esta temporada. La figura 11 muestra la distribución de isolíneas de tendencia para el periodo mencionado, como se observa, el núcleo de tendencia negativa de Xalapa contrasta en gran manera con el núcleo de tendencia positiva de la zona de las Minas.

**Tabla 6** Resultados obtenidos de la prueba de Mann-Kendall a los datos de precipitación para el periodo cálido-húmedo (junio-septiembre) (Vázquez, 2008).

Localidad	Pendiente de Recta	T-Precipitación	Tg	Tendencia
Xalapa	-0.489	-0.01	0.15	T-
Perote	0.307	0.05	0.22	T+

**Figura 11** Isolíneas de tendencia de la precipitación para el periodo cálido-húmedo (mm/año) (Vázquez, 2008)



## Conclusiones

El análisis de la tendencia de la precipitación en la zona centro del Estado de Veracruz, tanto por este como por otros estudios, marcó cambios significativos en la misma, señalando tendencia al aumento en la parte baja (Veracruz) y alta (Tembladeras y Perote) y disminución en la parte media (Xalapa). Esta tendencia se mantiene en la temporada de lluvias que incluye los meses de junio a septiembre y que es cuando se presenta el fenómeno de la canícula o sequía intraestival.

La canícula, fenómeno consistente en la disminución de la precipitación en la temporada de lluvias, presentó una disminución en su intensidad tanto en la parte baja como alta, incluso llegando a desaparecer en la parte baja. En la parte media mostró un ligero aumento en el periodo analizado. Tal comportamiento coincide con las tendencias de la precipitación al aumento (al menos en la parte alta) y a la disminución (parte media).

Lo anterior señala que se debe analizar con mayor detalle el impacto que puede estar teniendo la tendencia de la precipitación en la canícula, cuyo comportamiento es un indicativo del efecto del cambio climático, al menos en la precipitación de la zona media del Estado de Veracruz.

## Referencias

- Barradas, V. L., J. Cervantes-Pérez, R. Ramos-Palacios y P. Vázquez-Rodríguez, 2010. Meso-scale climate change in the central mountain region of Veracruz State, Mexico. Capítulo 56 del libro Tropical Montane Cloud Forest. ISBN 978-0-521-76035-5. L.A. Bruinjzeel, F.N. Scatena y L. S. Hamilton (Editores). Cambridge University Press. Pp 549- 556. ISBN 978-0-521-76035-5.
- Cervantes, F., 2006. Regionalización y tendencia de la precipitación en la región hidrológica-administrativa x golfo-centro. Tesis de Licenciatura en Ciencias Atmosféricas. Fac. de Instrumentación Electrónica de la Universidad Veracruzana. 60 hp.
- Hernández, F., 2006. Régimen Análisis de la Variabilidad Climática de Costa Ecuatoriana Durante el Periodo 1949-2004. Tesis de grado, previo para obtener título de Oceanógrafa. 77 pp.
- Méndez-González, J., José de Jesús Návar-Cháidez y Vladimir González Ontiveros. 2008. Análisis de tendencias de precipitación (1920–2004) en México. Investigaciones Geográficas. 65:32-36
- Mosiño, P. y E. García, 1974. The Climate of Mexico. En Word Survey of Climatology. Vol. 11.
- Nasrallah, H. A., Brazel y R. C., Balling Jr., 1990: Analysis of the Kuwait city urban heat island. Int. Journal of Climatology 10 (401-405).
- Oliver, J., 1972. Climate and Man's Environment An Introduction to Applied Climatology. Pp. 517.
- Reyna, T., 1990. Estudios climáticos y sus posibles aplicaciones en México. Memoria de la Reunión Análisis de la Problemática del Agua y sus Perspectivas para la Modernización de su uso en la Agricultura de Guanajuato. Celaya, Gto. 46-57.
- Vázquez, J. L., 2010. Guía para el Cálculo y Uso de Índices de Cambio Climático en México. SEMARNAT-INECC-Embajada Británica en México-Universidad Iberoamericana-CRU- University of East Anglia. Desarrollada en el marco del Proyecto "Fortalecimiento de capacidades en detección de cambio climático en México". 88 pp.



Vázquez, P. 2008. Análisis de las tendencias de la precipitación y la niebla de la zona montañosa central de Veracruz. Tesis de Licenciatura en Ciencias Atmosféricas. Fac. de Instrumentación Electrónica de la Universidad Veracruzana. 85 hp.

Wang, X. L. y Y. Feng, 2007. RhtestV2. User Manual, disponible on-line en: <http://cccma.seos.uvic.ca/ETCCDI/software.shtml> (consultada 08/2014).

## **El cambio climático y su relación con la migración en el desarrollo local**

PRIEGO-HERNANDEZ, Oscar, MARURI-GARCIA, Antonio & GARCIA-RODRIGUEZ, José

J. Cervantes, C. López y C. Hernández

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

J. Tepetla, C. Pulido (eds.) *Educación Ambiental desde la Innovación, la Transdisciplinariedad e Interculturalidad*, Tópicos Selectos de Educación Ambiental-©ECORFAN-Veracruz, 2015.

## **Introducción**

El cambio climático es un fenómeno natural que ha imperado en nuestros días, es una modificación del clima que se atribuye directa o indirectamente a la actividad humana. Dicha actividad ha alterado la composición de la atmósfera mundial y afecta a todos y cada uno de los seres vivos. Este cambio se manifiesta en altas o bajas temperaturas, en lluvias frecuentes o en sequías, inundaciones, en contaminación, pérdida de cultivos, entre otros.

Los países Centroamericanos se han visto afectados por los cambios climáticos recientes provocados por la alteración de la naturaleza principalmente en el sector primario, debido a que la sequía frenó la actividad de este sector y la población de Centroamérica no cuenta con los estudios profesionales suficientes para desempeñarse en otra área. Por lo tanto, los problemas ambientales han obligado a miles de personas a salir de sus países de origen en busca de nuevas oportunidades de empleo, que en su nación se le ha negado. Si bien es cierto que los cambios tecnológicos ocurridos en las últimas décadas ofrecen nuevas oportunidades de mejorar la situación de las naciones atrasadas en el contexto internacional, que se refleja en la falta de desarrollo local.

La presente investigación tiene la finalidad de analizar los efectos del cambio climático y su relación con la migración y realizar un estudio diagnóstico de los aspectos socioeconómicos del municipio de Teapa. La migración es un fenómeno que se presenta como un problema de gran intensidad, causando desequilibrio tanto en el país de origen de las personas migrantes como para el país destino. Es un proceso largo, cansado y muy doloroso, lleva implícito la extorsión, la persecución, los retenes, los golpes, los secuestros, las caídas que además de causar alguna lesión puede ocasionar la muerte. Todos estos riesgos y lucha para dejar de lado condiciones de inhumanas de vida y alcanzar un futuro mejor, aunque esto implique el abandono de sus hogares y familiares.

El aspecto económico es conocido como el principal factor que genera que miles de personas decidan dejar su país, sin embargo, con el desarrollo de esta investigación se comprobó que existen otros tantos factores que provocan el desplazamiento de masas, como la recién ola de violencia que vive Centroamérica desde hace unos años y que provocó que el número de adolescentes que dejan su país incremento considerablemente del año 2011 al 2012, ya que la situación que imperaba en sus naciones era insostenible.

La falta de empleo sin duda es el detonante de fuertes migraciones en todo el mundo, especialmente en Centroamérica en donde la situación se vuelve cada vez más difícil.

Es por ello que dentro de los objetivos de la presente investigación está el de proponer alternativas que ayuden a mejorar la estancia de los migrantes a su paso por el municipio, así como el planteamiento de estrategias de mejora para el mismo.

## **Objetivo**

El objetivo general de este trabajo es analizar los efectos del cambio climático que afectan el desarrollo local y provoca la migración en la región de Teapa Tabasco y explicar su relación con los desastres naturales que está influyendo en el desarrollo de las actividades económicas.

## **Método**

El método de estudio que se propone es analítico y descriptivo basado en la aplicación de entrevistas personales a migrantes en Teapa Tabasco. En la investigación también será utilizado el método descriptivo para la revisión de la literatura y el análisis de información estadística del tema sobre la problemática del cambio climático y la migración que se origina en la frontera de México con Guatemala a su paso por esta región. Se identificó la problemática mediante el modelo deductivo, procurando presentar las ideas con el criterio que va de lo general a lo particular de conformidad con las actividades económicas en esta región.

La metodología utilizada de conformidad con (*Hernández, fernandez y batipsta 2010*) es de enfoque mixta (cualitativa y cuantitativa) pero mayormente de tipo cuantitativa. Consistió en elaborar una guía de entrevistas como instrumento para recabar la información relacionada con la situación de los migrantes en los diversos puntos identificados como estaciones de migrantes para su análisis mediante un instrumento estadístico. El estudio está basado en la aplicación de técnicas de investigación principalmente entrevistas, la revisión documental de bibliografía especializada, el análisis de documentos históricos, el uso de estadísticas de indicadores de migración e indicadores de pobreza y marginación, así como el uso de Internet.

## **Estudio del marco teórico migratorio**

### **Antecedentes**

Durante la mayor parte del siglo XX, uno de los principales vínculos de México contra Estados Unidos ha sido el flujo migratorio. Ir al norte en busca de oportunidades en una idea hondamente arraigada en la juventud mexicana, sobre todo en las zonas rurales de la región occidental central de México.

La migración es un proceso dinámico, que comenzó en buena medida como reclutamiento de trabajadores mexicanos, aprobado o tolerado por los Estados Unidos, para realizar trabajos agrícolas de temporada. Luego, se convierte en un flujo migratorio mucho más complejo, sustentado en factores de oferta y demanda y de redes sociales.

La migración de México a Estados Unidos se motiva fundamentalmente en razones de carácter económico, como se ha mencionado, por eso las motivaciones iniciales del flujo migratorio se dieron en gran parte dentro de los mismos Estados Unidos. Sin embargo, los factores que iniciaron la migración entre los dos países, no son necesariamente los únicos que la sustentan, hoy las redes transfronterizas de familias, amigos agentes laborales y reclutadores vinculan una lista en expansión de industrias, ocupaciones y zonas de los Estados Unidos con una lista en aumento de comunidades mexicanas que envían migrantes al país del norte.

Si bien, la migración ha sido un fenómeno histórico en la relaciones entre México y Estados Unidos, es innegable que nuestra estructura económica se ha visto severamente convulsionada con la drástica reorientación de nuestra economía hacia el mercado internacional, que se inicia en 1982, esto es por la implantación de lo que se ha denominado modalidad neoliberal de crecimiento. No cabe duda que, este es uno de los detonantes principales de la problemática que causa, actualmente, el proceso migratorio en su relación con la estructura económica del país y una de las principales limitantes para abrir alternativas de cambio.

La ausencia de alternativas ocupacionales, tanto en el agro como en los centros urbanos genera el flujo continuo de su población hacía otros lugares del país, y particularmente hacía Estados Unidos. Por lo que, ahora, la migración se ve como un recurso de sobrevivencia para millones de mexicanos, en esta circunstancia, la migración se ha convertido en un rostro cruel de pobreza.

### **Marco Teórico**

Las migraciones son un proceso que ha ido transformándose con el paso del tiempo, son muchas las teorías o modelos que han creado en torno a ella, según Gómez, J. (2010) las principales teorías que han surgido en torno a este tema se han hecho enfocadas a estudiar las causas que originan este problema y muy pocas lo han hecho buscando identificar las consecuencias que se presentan al emigrar.

Las principales teorías atribuyen la causa de las migraciones como primer lugar el factor económico, estos desplazamientos se presentan generalmente de los lugares más pobres a zonas desarrolladas, donde existe mayor posibilidad de mejorar su vida. Existen también otros factores, pero ninguno de ellos se compara con el deseo de muchos hombres de mejorar su nivel de vida material.

Las teorías de la migración pretenden explicar un fenómeno que demuestra la voluntad del migrante por abandonar su hogar. Diversas ciencias participan en el estudio de este fenómeno como la economía, la demografía, la política, la filosofía (Novelo, F., 2008).

Las teorías más representativas de la migración son las teorías de: Escuela clásica, Escuela Austriaca, Enfoque de Ravenstein, Escuela neoclásica. Algo que caracteriza a estas 4 teorías es que ven el proceso migratorio como algo natural y favorable para la evolución misma de la sociedad, no es un proceso ajeno a los continuos cambios del mundo moderno, sino todo lo contrario, es necesario para el desarrollo sociedades y una forma de unir culturas e ideologías.

En lo fundamental, como resultado del viraje en la política económica, se mantiene y acentúa un perfil excluyente del aparato productivo, lo relevante es destacar, en este sentido, el desgaste de las bases económicas el arraigo de migrantes y el inicio, en contrapartida, de un proceso de despoblamiento en muchos de los municipios de alta migración internacional del país. Los migrantes proceden de comunidades, pueblos y ciudades de todo México, pero la migración intensa se concentra, sobre todo en 109 municipios de más de 2400 que tiene el país. Más del 50%, de los municipios de la república padecen un alto grado de marginación, que implica un alto grado de pobreza.

Los estados de: Chiapas, Oaxaca, Guerrero, Hidalgo, Veracruz, Puebla, Michoacán, Guanajuato, Zacatecas, San Luis Potosí, Querétaro, Campeche, Tabasco y Yucatán padecen alto grado de marginación y de pobreza, son los estados de alta migración interna e internacional.

La migración actual, aunque tiene un carácter cada vez más urbano, sigue estando muy influenciada por las condiciones rurales. Es importante, además, distinguir entre las comunidades de larga tradición de migración y aquellas que se han incorporado más recientemente a los flujos migratorios, se puede decir, actualmente, que ningún estado de la república está exento de la expulsión de trabajadores migratorios, dado que la agudización de la pobreza expulsa millones de mexicanos y los obliga a buscar un nivel de vida mejor, pero muchas ocasiones se trata de la simple sobrevivencia. Los migrantes son víctimas de México.

En este sentido, se puede considerar que actualmente la migración obedece también a los cambios climáticos cada vez más frecuentes. Creemos que la figura del migrante ambiental es aquella que se genera precisamente por los cambios climáticos y este tipo de migrante no es aquel que va en busca del sueño americano sino personas que huyen de este fenómeno para cambiar de residencia por motivos especiales que se derivan del entorno que ha modificado el medio ambiente.

### **Análisis de la problemática**

El problema se presenta con los migrantes que se quedan en el territorio y llegan incluso a formar su propia familia, y por lo tanto la población aumenta. “Para el 2010 México contaba con 112’336,538 habitantes y cada vez va en aumento, lo cual trae consigo una serie de consecuencias como la pobreza, falta de educación, e incluso severos daños al medio ambiente” (Ruíz, O., 2001. P.p.27).

Al respecto, como lo señala (Castle, S. 2003, p.74-90) “la migración internacional, sea forzada o voluntaria, es un fenómeno histórico que entraña razones múltiples de índole económica, política, social y cultural”. En este sentido, también de conformidad con (Solomino, 2003: 55-72), “en la primera etapa de la expansión capitalista (1870-1913), América Latina y el Caribe (ALC) fue receptora neta de población, en especial desde Europa; mientras que hacia fines del siglo XX, los movimientos se invirtieron: son EU y Europa los destinos preferidos de los nacidos en la región”.

El 46% de los migrantes que han sido detectados son de origen hondureños, el 48% son guatemaltecos y el 6% de otros países. En un día normal, 500 migrantes están esperando el tren en el municipio de Tenosique Tabasco. Por ello la Ley de Migración 2011 enfatiza que debe estar al cuidado de los migrantes. Se dice que la migración de personas de ser un fenómeno de subsistencia, la migración pasó a ser un fenómeno de mercadotecnia.

Según el Banco Mundial la pobreza es hambre; es la carencia de protección; es estar enfermo y no tener con qué ir al médico; es no poder asistir a la escuela, no saber leer, no poder hablar correctamente; no tener un trabajo; es tener miedo al futuro, es vivir al día; la pobreza es perder un hijo debido a enfermedades provocadas por el uso de agua contaminada; es impotencia, es carecer de representación y libertad.

De acuerdo con la Cepal, "la noción de pobreza expresa situaciones de carencia de recursos económicos o de condiciones de vida que la sociedad considera básicos de acuerdo con normas sociales de referencia que reflejan derechos sociales mínimos y objetivos públicos. Estas normas se expresan en términos tanto absolutos como relativos, y son variables en el tiempo y los diferentes espacios nacionales" (CEPAL, 2000a:83).

En términos monetarios la pobreza significa la carencia de ingresos suficientes con respecto al umbral de ingreso absoluto, o línea de pobreza, "que corresponde al costo de una canasta de consumo básico". Relacionada con la línea de pobreza está la línea de indigencia, para la cual el umbral de ingresos apenas alcanza para satisfacer los requerimientos nutricionales básicos de una familia. La conceptualización de la pobreza a partir de los niveles de ingreso no permite explicar el acceso efectivo a los bienes y servicios fundamentales, ni a la capacidad de elección por parte del consumidor y, por lo tanto, "revela sólo parcialmente el impacto de la disponibilidad monetaria sobre el bienestar, aunque se supone que el ingreso permite satisfacer las necesidades fundamentales" (CEPAL, 2000a: 83).

Para entender por qué ahora solo 1/5 del mundo se considera "desarrollado" (principalmente Japón, Europa Occidental, Estados Unidos, Canadá, Australia, Nueva Zelanda, y pocos más), se debe tener en cuenta que el mundo, desde el punto de vista de un país desarrollado, es un mundo de pobreza y escasez y por lo tanto es fundamental el reconocimiento de que no es que los otros 4/5 del mundo están retrasados, es más bien que el primer mundo ha tenido el "milagro" del desarrollo industrial-capitalista que se originó en Gran Bretaña hacia el fin del s. XVIII y el comienzo del s. XIX y después se difundió a otros países del Primer Mundo.

Afirma (Bourdieu, P. 2000) que al Estado Federal le corresponde reasignar el gasto fiscal a través de políticas compensatorias con discriminación positiva en materia de creación de infraestructura básica para vincular a los estados y las regiones más pobres con la economía nacional e internacional y así aumentar la productividad y abaratar los costos y los tiempos de transporte; necesita invertir más que proporcionalmente en educación salud y seguridad y por lo pronto en programas de combate a la pobreza para mitigarla.

## **Diagnóstico del municipio de Teapa**

### **Macro localización**

Teapa es uno de los 17 municipios que se encuentran ubicados en el estado de Tabasco, este último perteneciendo a los 31 estados que junto con el Distrito Federal conforman las 32 entidades federativas de México, Tabasco está situado en el sureste del país y su capital es la ciudad de Villahermosa. Sus coordenadas geográficas son: al norte 18°39', al sur 17°19' de latitud norte; al este 90°57', al oeste 94°08' de longitud oeste, representando el 1.3% de la superficie total del país. El estado de Tabasco se extiende por la llanura costera del Golfo de México, con su porción meridional sobre la sierra del norte de Chiapas. Colinda al norte, con el Golfo de México y el estado de Campeche, al sur con el estado de Chiapas, al este con el estado de Campeche y la República de Guatemala y al oeste con el estado de Veracruz.

De acuerdo a los resultados del II Censo de Población y Vivienda (2010), el municipio cuenta con 53,555 habitantes, 26,314 hombres (48.29%), y 27,241 mujeres (51.76%) que representan el 2.39% de la población total del estado que es de 2'238,603 habitantes. Teapa registra una densidad de población de 67 habitantes /Km<sup>2</sup>.

### **Micro localización**

Teapa se localiza al sur del Estado de Tabasco entre los paralelos 17° 32' de latitud norte y los 92° 57' de longitud oeste. Colinda al norte con el municipio de Centro (Villahermosa), al oeste con el estado de Chiapas, al este con los municipios de Jalapa y Tacotalpa. Se encuentra dentro de la región Grijalva, que a la vez pertenece a la subregión sierra junto con los dos municipios señalados anteriormente. La ciudad es conocida también como "La Sultana de la Sierra" por su ubicación serrana, siendo el lugar más elevado y fresco de Tabasco, pues la cabecera se encuentra a 72 metros sobre el nivel medio del mar que es su parte más alta y a 40 metros en su parte más baja.

## **Extensión territorial**

La extensión territorial de este Municipio es de 679.78 km<sup>2</sup> (alrededor del 2.76% del total del Estado); ocupando el lugar 16 en la escala de extensión municipal. Su división territorial está conformada por: 1 ciudad (6 colonias urbanas, 4 fraccionamientos y 5 barrios), 1 villa, 1 poblado, 18 ejidos y 15 rancherías.

## **Orografía**

El municipio se encuentra en una zona intermedia entre la planicie pluvial y la sierra de Tabasco, predominando las sierras bajas con ligeras pendientes.

También, se localizan algunos cerros con elevaciones inferiores a los 1000 m. entre los que sobresalen "El Azufre" y "El Cocona"; en este último se ubica el área natural protegida llamada grutas del Coconá, declarada por el congreso del estado monumento natural, el cual comprende una superficie de 442 hectáreas.

## **Hidrografía**

El municipio se encuentra en la región hidrológica Grijalva-Usumacinta (RH30), dentro de la cuenca del Grijalva-Villahermosa (La más extensa del estado, 41% de la superficie global), subcuenca río de la sierra. Los principales cuerpos de agua están representados por los ríos Teapa, Puyacatengo, Pichucalco y la laguna de Sitio Grande.

## **Clima**

El clima es cálido húmedo con lluvias todo el año; tiene una temperatura media anual de 27.8 °C, siendo la máxima media mensual en junio de 43 a 45 °C y la mínima media mensual en diciembre de 18 a 21 °C. La máxima y la mínima absoluta alcanzan los 50 y 7 °C, respectivamente.

Las mayores velocidades del viento se concentran en los meses de octubre y noviembre, las cuales alcanzan los 31 km/h y en junio y julio los 30 km/h.

## **Migración**

La migración de paso o en tránsito, tiene el carácter de ilícita debido al hecho de que estos migrantes, mayormente son de origen centroamericanos, se trasladan por territorio mexicano sin la documentación que exige la ley.

Tabasco es una de las entidades del sureste mexicano en donde el fenómeno ha crecido considerablemente en los últimos tiempos. El flujo que ingresa a México vía territorio tabasqueño dio inicio hace aproximadamente tres décadas, incrementándose de manera substancial en los últimos 15 años, prácticamente todos los centroamericanos especialmente los guatemaltecos, hondureños, salvadoreños y cubanos han utilizado en un momento u otro como puntos de ingreso furtivo a Tabasco como vía de ingreso a México, con la única finalidad de cumplir el sueño americano.

El móvil principal para el tránsito de los extranjeros por este espacio fronterizo es la búsqueda del tren como medio de locomoción hacia el centro de México, el cual puede ser abordado en puntos tales como San Pedro, El Águila, El Bari (todos en Balancán), o la cabecera municipal de Tenosique, con trayectoria al municipio de Teapa y Huimanguillo para posteriormente ingresar al sur sureste de México.



De todo el flujo migratorio, el 80% es procedente de Honduras y el 20% restante corresponde a los demás países de Centroamérica. Diariamente, el Instituto Nacional de Migración (I.N.M.) detecta entre 700 y mil personas migrantes que andan circulando en la entidad y entran por el municipio fronterizo de Tenosique. De 700 que intentan llegar a la frontera sólo el 10% logra el objetivo y de ellos el 2% alcanza cruzar a Estados Unidos.

El paso de migrantes resulta una problemática para el municipio de Teapa, en lo económico, social y en la salud. El nivel de seguridad con que cuenta un migrante para asegurar su integridad física, la vida misma, está directamente ligado al pago que pueda ofrecer para protegerse de posibles atropellos.

### **Análisis FODA del municipio de Teapa (2013)**

#### **Algunas fortalezas**

El cultivo del hule hevea, representaba un potencial de fácil comercialización y beneficio social y sustentable, se destaca por su vocación hacia la actividad pecuaria de ganado ovino y avícola (guajolotes), utiliza una amplia gama de fertilizantes utilizados por los productores, cuenta con suficiente agua dulce proveniente de sus ríos y conserva recursos naturales (físicos) que se pueden aprovechar.

#### **Algunas debilidades**

Diferencias del acceso de oportunidades para las mujeres, falta de seguridad turística y difusión, altos costos de insumos y bajos precios de los productos agropecuarios, deficiente asistencia técnica a los modelos productivos existentes, canales de comercialización deficientes, dificultad para acceder a los recursos financieros, el poco conocimiento de las especies y el poco uso de la biodiversidad, no se cuenta con la maquinaria suficiente para la mecanización y los productores de peces manifiestan que la actividad no reditúa ganancias.

#### **Oportunidades**

Se pueden establecer nuevos modelos de desarrollo productivos, para tener una economía diversificada y sólida, que dé la confianza a empresas foráneas de invertir en el municipio, la implementación de un programa de promoción turística del municipio, la explotación de los Recursos Naturales y promover las visitas de nacionales y extranjeros.

#### **Amenazas**

Es un municipio vulnerable al cambio climático, por lo tanto se considera una condicionante para desarrollar la agricultura, las afectaciones por inundaciones, y crecimiento de los ríos, plagas en algunos cultivos como el cacao ha mermado hasta un 70% de la productividad, la problemática de los productores es el bajo precio, falta de organización y apoyo para el campo, la delincuencia y la producción platanera se ve afectando por la lluvia y los productores tienen pérdidas incalculables.

#### **Resultados**

Los resultados que se presentan son producto de una investigación concluida en donde se analizan los efectos de la migración y el cambio climático en la economía local.

El primer aspecto son los efectos del cambio climático en el municipio de Teapa ha sido el principal factor externo que ha provocado inundaciones que han afectado el sano crecimiento y el desarrollo local y por consiguiente se convierte en una condicionante para la economía del municipio.

Por su parte los efectos la migración también tienen relación directa con la debilidad del desarrollo local en los municipios mexicanos de la frontera sur.

De acuerdo con los resultados obtenidos, los países que más migrantes expulsan y que pasan por la frontera sur son Honduras, seguido de Guatemala y el Salvador.

La finalidad principal de cruzar la frontera y abandonar el país de origen es mejorar las condiciones de vida y con esto salir de la situación económica precaria del migrante y su familia que prevalece en su país de origen.

Emigran principalmente solos o con algún miembro de la familia y este puede ser mayoritariamente un hijo o padre, lo que seguramente tiene repercusiones en la estructura familiar. La situación puede ser tan compleja en el país de origen que la mayoría opina que vale la pena abandonar el país, aun conociendo los riesgos a los cuales se enfrentan los migrantes como son, las mismas limitaciones económicas que le impone su precaria situación, la inseguridad en la región y riesgos físicos y de salud.

La ruta de ingreso preferida por los migrantes, que en su mayoría son hondureños, guatemaltecos y salvadoreños, es el corredor planicie y, en segundo lugar, el corredor sierra, preferido fundamentalmente por los salvadoreños. En las dos rutas el ingreso ocurre a principalmente a pie o utilizando un medio de transporte terrestre tal como autobús o tren. La mayoría de migrantes no considera importante lo que México ofrece, por lo que la posibilidad de que se quede en el país es pequeña, además de que la mayoría solo está de paso rumbo a EUA.

## **Conclusiones**

Es indispensable un cambio en la mentalidad de los habitantes de la región, mejorar las condiciones económicas en la frontera sur de Tenosique con Guatemala, para ello se requiere un cambio radical en las políticas públicas del Estado en esta región en el ámbito de la migración y del desarrollo local.

En los últimos años esta región de la sierra tabasqueña caracterizada por el cultivo de plátano ha sido impactada severamente por las condiciones del cambio climático que se ha convertido en la principal condicionante del desarrollo local.

Proporcionar elementos de reflexión y de análisis sobre la problemática de la migración y el cambio climático en esta región que están afectando la economía de los micros y pequeñas empresas locales.

Es necesario desarrollar proyectos productivos en función a la vulnerabilidad de los cambios climáticos en el medio ambiente.

El cambio climático de las últimas dos décadas ha sido un factor determinante para que las poblaciones emigren en busca de mejores expectativas.

Impulsar el desarrollo de proyectos productivos que permitan reactivar las actividades tradicionales del municipio (agricultura, ganadería y plátano).

En esta región la fuerte presencia de migrantes han sido protagonistas del desarrollo en el ámbito local sino que además han propiciado distorsiones económicas, violencia y delincuencia afectando las actividades agrícolas y ganaderas del municipio.

## Referencias

Bourdieu, P. (2000) *Los usos sociales de la ciencia*. Buenos Aires: Editorial Consejo Nacional de Población (Conapo), "Indicadores de la migración México-EU. Disponible en: <http://www.conapo.gob.mx>

Castle, S. (2003), "La política internacional de la migración forzada", *Migración y Desarrollo*, Núm. 1, Zacatecas, Doctorado en Estudios del Desarrollo, UAZ, octubre de, pp. 74-90.

Comisión Económica para América Latina (2000).

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista P. (2010). *Metodología de la Investigación*. 5° ed. México: Mc. Graw-Hill.

Solomino, A. (2003), "Globalización y migración internacional: la experiencia latinoamericana". *Revista de la CEPAL*, núm. 80, pp. 55-72, agosto de 2003, Santiago de Chile, CEPAL, p. 1.

Consejo Nacional de Población. (2010). *Índice de marginación por entidad federativa y municipios*. Recuperado el 25 de septiembre de 2012 en [www.conapo.gob.mx](http://www.conapo.gob.mx)

Und, Robert B. Y Robert F. Hébert, (1992). *Historia de la teoría económica y su método*, McGraw-Hill.

Foro México, tabasco- Teapa. Obtenido recuperado de: <http://www.foro-mexico.com/tabasco/teapa/mensaje-274854.html>

Herman, C. S. (2009). "Fundamentals of Methodology", a series of papers On the Social Sciences Research Network (SSRN).

INEGI. XII Censo General de Población y Vivienda 2000.

INEGI. II Conteo De Población y Vivienda 2010.

INEGI. Panorama socio demográfico de Tabasco. 2011. Obtenido el 29 de octubre del 2013 de [http://www.inegi.org.mx/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/censos/poblacion/2010/panorama\\_socio/tab/Panorama\\_Tab.pdf](http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/censos/poblacion/2010/panorama_socio/tab/Panorama_Tab.pdf)

Plan municipal de desarrollo 2013-2015, del municipio de Teapa, Tabasco. Obtenido el 02 de noviembre del 2013 de <http://www.teapa.gob.mx/transparencia/pdf/2013/plan2013.pdf>

Ramos García, José María (2005), *Relaciones México-Estados Unidos. Seguridad Nacional e impactos en la frontera norte*. Universidad Autónoma de Baja California, Baja California, pp. 84

Sistema Nacional de Información Municipal. Obtenido el 12 de junio del 2013 de: recuperado de <http://www.snim.rami.gob.mx/>

## **Formación integral del ingeniero agrónomo ante el cambio climático y el reto de la soberanía alimentaria**

RUIZ-BELLO, Romeo, SANCHEZ-VIVEROS, Gabriela & CERDAN-CABRERA, Carlos

R. Ruiz, G. Sánchez y C. Cerdan

FCA-UV-Xalapa, Ver  
rorube@hotmail.com

J. Tepetla, C. Pulido (eds.) *Educación Ambiental desde la Innovación, la Transdisciplinariedad e Interculturalidad*, Tópicos Selectos de Educación Ambiental-©ECORFAN-Veracruz, 2015.

## Introducción

Si los objetivos del presente congreso incluyen el análisis de la problemática actual y las tendencias teóricas y metodológicas en materia de educación ambiental para el desarrollo desde la innovación, la transdisciplinariedad e interculturalidad, con una propuesta de abordaje integral; y además avanzar en la constitución de redes de colaboración e investigación, y el establecimiento de compromisos de acción conjunta que propicien la participación de las instituciones de educación superior en la definición de políticas públicas que atiendan esta problemática; así como contribuir a la mayor participación de las comunidades académicas en la solución de problemas de transformación universitaria para la sustentabilidad en la esfera global; entonces, para nosotros resulta ser una buena oportunidad para compartirles los esfuerzos que se han realizado y los resultados que se han obtenidos, en la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Veracruzana, campus Xalapa (FCA-UV-Xalapa).

A partir de 1980, dieron inicio sus actividades las Facultades de Ciencias Agrícolas en la Universidad Veracruzana con sedes en las ciudades de Tuxpan y Xalapa, para otorgar el título de Ingeniero Agrónomo con opciones en Parasitología, Fitotecnia y Extensión y Divulgación Agrícola respectivamente. La FCA-UV-Xalapa obtuvo el reconocimiento oficial de la Secretaría de Educación Pública el nueve de septiembre de 1980, y empezó a operar el 12 de Octubre del mismo año. A la fecha se han implementado tres planes de estudio, Plan 80 y 90 y el modelo que se ha implementado en los últimos años conocidos como MEIF (Modelo Educativo Integral y Flexible).

El Plan 80 se caracterizó por ser rígido, ya que su currícula constó de un listado de materias y/o asignaturas por semestre seriadas en su mayoría, la teoría prevalecía ante la práctica, imperaba la educación tradicionalista, se conformaba por un tronco común de primero a cuarto semestre y de quinto al octavo semestre con opción terminal. Estas opciones eran Fitotecnia y, Extensión y Divulgación Agrícola. El plan 90 se caracterizó por conservar y definir las opciones terminales: Fitotecnia y, Extensión y Divulgación Agrícola, así como la opción en Parasitología para la Región Tuxpan; también se distinguió por incrementar las horas prácticas en la currícula, con el fin de retroalimentar e integrar un conocimiento de campo en los estudiantes. El modelo continuó siendo rígido, tradicionalista y especializado.

Actualmente el Modelo Educativo Integral y Flexible, vigente en la Universidad Veracruzana, ha sido adoptado en la carrera de agronomía provocando la reestructuración del plan de estudios hacia el modelo vigente.

Con respecto a la competitividad académica, el Plan de Estudio de Ingeniero Agrónomo, está Acreditado por el Comité Mexicano de Acreditación de la Educación Agronómica, A. C. (COMEEA), que es un Organismo reconocido por el COPAES (Consejo para la Acreditación de la Educación Superior, A. C.). Cuya reacreditación se logró a partir del 30 de mayo de 2014 al 29 de mayo de 2019. Y son precisamente los resultados de la reacreditación 2014, los que aquí se analizan y comparten con mayor amplitud; para lo cual se presenta con la estructura de un artículo de investigación documental/científico/filosófico.

## Objetivo

El objetivo de esta disertación es analizar y compartir los esfuerzos y planteamientos científicos y filosóficos que dan orientación a la Formación Integral del Ingeniero Agrónomo de la FCA-UV-Xalapa, que son esenciales para su desempeño donde se presente el requerimiento de resolver problemas, como el cambio climático y contribuir en la soberanía alimentaria.

## Revisión de literatura

La Agronomía es la ciencia que estudia el cultivo de la tierra y la Agricultura es un arte cuya acción principal es cultivar la tierra para obtener productos vegetales útiles al ser humano, especialmente los que están destinados a su alimentación. Sin embargo, no dejan de presentarse problemas de importancia como Cambio climático; y como reporta Staines (2007), entender los factores que controlan el clima y las causas del cambio climático reciente, nos permite evaluar cuánto de este cambio es producto de la variación natural del sistema climático y hasta dónde es una consecuencia de la actividad humana; sobre todo cuando ha dejado de ser sustentable.

En esta misma cita, se reporta que las partes que conforman el sistema climático, la manera en que los científicos investigan los cambios ambientales ocurridos en el pasado y cómo se evalúa e interpreta la variabilidad climática actual, es algo que se debe tomar muy en cuenta; así mismo hace referencia a la evidencia de un cambio climático acelerado durante el siglo XX y discute la posición de la comunidad científica ante tal evidencia; y de esta advertencia se puede deducir que el Ingeniero Agrónomo en formación debe tener una formación integral, con conocimientos que le hagan competente para enfrentar y ofrecer respuestas favorables ante dicha problemática.

Por otra parte, se tiene la denominada Soberanía alimentaria; y si parafraseamos esta frase, se encuentra que Soberanía indica una cualidad de soberano. Que implica pensar en dignidad o autoridad suprema; así como cuando se piensa en la cualidad del poder político de un estado o de un organismo que no está sometido al control de otro estado o de otro organismo. Entonces, entendemos que soberano o soberana, es aquel o aquella que ejerce o posee la autoridad suprema o independiente, es decir que es muy grande o muy difícil de superar, de aquí que el Ingeniero Agrónomo no debe ignorar o dejar de saber cómo se puede lograr dicha soberanía.

Si se realiza el desglose de Ingeniero Agrónomo, nos encontramos con que Ingeniero es una persona que se dedica a la ingeniería; e Ingeniería comprende un conjunto de conocimientos y técnicas científicas aplicados a la invención, perfeccionamiento y utilización de la técnica industrial en todas sus dimensiones. Es decir, deben saber utilizar su ingenio para Ingeniar, que implica saber trazar, idear o inventar algo con ingenio; debe saber ingeniárselas para conseguir algo o salir de una dificultad con ingenio; competencia esperada en el Ingeniero Agrónomo Profesional.

En cuanto al desempeño del Agrónomo que viene del griego *agronomos* compuesto de *agros* que quiere indicar campo, y *nomos* que quiere decir ley; para concluir se puede decir que se trata de alguien experto en el cultivo científico y reglamentado de la tierra. Entonces Ingeniero Agrónomo, es aquél profesional que es competente para usar su ingenio en cultivar la tierra sustentablemente, aun enfrentando problemáticas como el cambio climático.

Como en esto interviene lo Intelectual, tendremos que decir que el Intelecto implica entendimiento o facultad de entender; así como cuando nos referimos a lo relativo al entendimiento o a los intelectuales, que son Personas que se dedican al empleo de la inteligencia, que viene a ser una facultad de entender, o de comprender. También se encuentra que interviene lo Humano que se dice ser lo relativo al hombre o a la mujer o la humanidad. Que en sentido figurado indica solidario, benévolo o compasivo con los demás. También se dice que indica que se trata de una Persona; y que es de la especie humana. De aquí se deriva el término Humanismo que implica un conjunto de tendencias intelectuales y filosóficas destinadas al desarrollo de las cualidades esenciales del ser humano. También se define como el Movimiento intelectual nacido en Italia en el siglo XIV que se extendió por Europa durante los siglos XV y XVI cuyo método y filosofía se basaba en el estudio de los textos antiguos. También se reporta como un método de formación intelectual fundado en las humanidades, que implican al conjunto de estudios y conocimientos relacionados con las ciencias humanas como son la historia, el arte y la filosofía; pues todo esto debe formar parte de la formación integral de un ingeniero agrónomo.

En cuanto a lo Social se dice que concierne a la sociedad, es decir a una colectividad humana; también se dice de aquellos que viven o actúan en sociedad. Que concierne a las relaciones entre grupos, entre clases de la sociedad; pues la sociedad se refiere al conjunto de personas que se relacionan entre sí, de acuerdo a unas determinadas reglas de organización jurídicas y consuetudinarias, y que comparten una misma cultura, o civilización en un espacio o en un tiempo determinado. También se dice de un Sistema organizado de relaciones que se establecen entre este conjunto de personas; indicando que pueden ser una Agrupación de personas con el fin de cumplir, mediante la mutua cooperación, todos o algunos de los fines de la vida. Así mismo, se dice de una reunión de personas con fines recreativos, culturales, deportivos o benéficos; es decir, es un agrupamiento de personas que han puesto algo en común para compartir el beneficio que pueda resultar de ello, y al que la ley reconoce una personalidad moral, o jurídica, considerada como propietaria del patrimonio social.

En cuanto al término referente a lo Profesional, se puede decir que se refiere a la Formación profesional; que implica un desarrollo que está orientado hacia la generación de conocimientos, habilidades y actitudes encaminados al saber hacer de la profesión. En esto coincidimos con el NME-UV-1999 (ahora MEIF), cuando nos indica que la formación profesional incluye tanto una ética de la disciplina en su ejercicio como los nuevos saberes que favorezcan la inserción de los egresados en condiciones favorables en la situación actual del mundo del trabajo; asunto que se ha tenido muy en cuenta en la Formación integral del Ingeniero Agrónomo a partir de 1999, a la fecha.

Después de 1999, entre las acciones emprendidas por la Universidad Veracruzana, estuvo el denominado Proyecto Aula, que hizo a los académicos voltear hacia el Nivel de complejidad presente en el proceso de aprender a aprender y de por vida de los Ingenieros Agrónomos y su Formación Integral; y analizando el concepto de complejidad nos encontramos con el hecho de que se asocia a un conjunto de partes articuladas entre sí para formar un todo; que es equivalente al concepto de totalidad, estructura o conjunto; y que a éste se atribuye habitualmente un sistema de relaciones internas que lo convierten en un todo autónomo.

Fue cuando nos percatamos que en esta lógica, las partes constituyentes de una entidad, están asociadas y cumplen funciones específicas a través de acciones, eventos, interacciones y conexiones, que se mantienen como un todo. Así mismo y en otra definición de complejidad, pudimos observar que se relaciona con sistemas en desorden, ambiguos e inciertos, coincidiendo con lo reportado por López *et al.* (2006), quienes agregan que en contraste, también se presenta la “Simplicidad”, que ellos definen a partir de entidades con un número único o limitado de partes. Más bien, cuando nos encontramos que debemos enfrentar problemas, debemos estar conscientes que vamos a enfrentarnos a cualquier situación práctica o teórica, para la que no hay respuesta adecuada automática o habitual, y que, por tanto exige un proceso reflexivo, ya que según Runes (2004), se trata de cualquier cuestión formulada para su solución.

Armonizando todo esto con el hecho de que debemos tener presente que Agricultura es el cultivo de la tierra para obtener productos vegetales útiles al ser humano, especialmente los que están destinados a su alimentación. Y que para lograrlo, tendremos que toparnos con aspectos sociales, es decir que se trata de maneras de aparecer o de presentarse a la vista o perspectiva desde la que se considera algo, y que al referirnos a lo social, tendremos que tener presente, que concierne a la sociedad, a una colectividad humana, ya que Sociedad es el conjunto de personas que se relacionan entre sí, de acuerdo a unas determinadas reglas jurídicas y consuetudinarias, y que comparten una misma cultura o civilización en un espacio o tiempo determinados, como por ejemplo una sociedad ejidal o de campesinos dedicados a alguna labor del campo. Es decir, se trata de una agrupación de personas con el fin de cumplir, mediante la mutua cooperación, todos o algunos de los fines de la vida; y con esto, el Ingeniero Agrónomo y su formación integral, tendrán que ver, lo prefiera o no lo prefiera.

Otros aspectos que hay que tener presente son los aspectos económicos que son lo relativo a la economía, la cual implica la administración organizada de los bienes; en cuanto al conjunto de actividades de una colectividad humana relativa a la producción y consumo de las riquezas. Y es aquí donde para poder producir y lograr esa soberanía alimentaria, tendrá que saber aspectos tecnológicos, que implican saber tecnologías que son el cúmulo de conocimientos propios de una técnica. Es decir un conjunto de instrumentos, procedimientos, o recursos técnicos empleados en un determinado sector o producto.

Conocimientos que para poder aplicarlos habrá que tomar en cuenta los aspectos políticos, que vienen a ser aquellos relativos a la política, vista como la ciencia que trata del gobierno de un estado o de una sociedad. Que norma la conducta coherente seguida en un asunto determinado, que sirve para regir el comportamiento prudente y hábil y poder conseguir un determinado fin. Y así llegamos a los aspectos ambientales que son aquél conjunto de circunstancias físicas que rodean a un ser vivo y que influyen en su desarrollo.

Como el conjunto de circunstancias sociales, morales, profesionales etc., que rodean algo o alguien, y que influyen en su desarrollo o estado. Tomando muy en cuenta que desde 1972 en Estocolmo, según reporta Giannuzzo (2010)., se planteó que Ambiente es “el conjunto de elementos físicos, químicos, biológicos y de factores sociales, capaces de causar efectos directos o indirectos, a corto o largo plazo, sobre los seres vivos y las actividades humanas”.



Otros términos que se ligan para poder entender mejor la Formación integral, son la multidisciplinaria y transdisciplinaria; empezando por que la Disciplina es considerada como la rama del saber que abarca el conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes de un ámbito específico agrupados de modo sistemático, de acuerdo como se reporta en la propuesta del NME-UV (1999), donde también se reporta como Arte, ciencia o rama de conocimiento.

Al respecto, realizando un sencillo análisis de la información existente, dice Motta (2005), en los diccionarios de lengua castellana, se advierte que mientras los prefijos “pluri” y “multi” se refieren a cantidades, es decir varios o muchos; los prefijos “inter” y “trans”, aluden a relaciones recíprocas, que implican actividades de cooperación, indicando interdependencia, intercambio e interpenetración, con lo cual estamos de acuerdo.

Por eso es que no hay que confundir actividades interdisciplinarias con organización pluridisciplinaria. Para la presente ponencia se comparte que hemos considerado a la Transdisciplinaria como se indica en la propuesta del NME-UV (1999), donde se anota que son las relaciones entre las ciencias que trascienden a las mismas en busca de síntesis metacientíficas y de metateorizaciones que permitan integraciones horizontales o de jerarquización. En base a todo lo que hasta aquí se ha venido planteando, consideramos que un Ingeniero Agrónomo con Formación integral debe saber identificar problemas, diagnosticar problemas, y Resolver problemas en los diferentes escenarios donde lo ubica su formación como universitario.

En específico el Ingeniero Agrónomo debe saber identificar problemas agropecuarios, así como diagnosticarlos, para después resolverlos en base a resultados de investigación científica con base social, económica, política, humanística y ambientalista; es aquí donde coincidimos con López *et al* (2006), cuando dicen que cuyos resultados de la investigación deben tomar muy en cuenta la “Incidencia de los niveles de complejidad para la solución de dichos problemas“, ya que se debe pretender determinar la incidencia que ejerce el orden de presentación de los problemas en cuanto al nivel de complejidad en la etapa de entrenamiento sobre el aprendizaje, en la solución de problemas. Ya que cuando se compara el aprendizaje alcanzado por un grupo de estudiantes entrenados en la solución de este tipo de problemas, y donde el nivel de complejidad se incrementa, frente a un grupo cuyo nivel de complejidad disminuye y, a un tercer grupo que soluciona problemas de complejidad en forma libre, se puede concluir que los resultados muestran que el grupo que soluciona problemas de menor a mayor nivel de complejidad es más eficiente y eficaz que quienes solucionan los problemas en orden inverso.

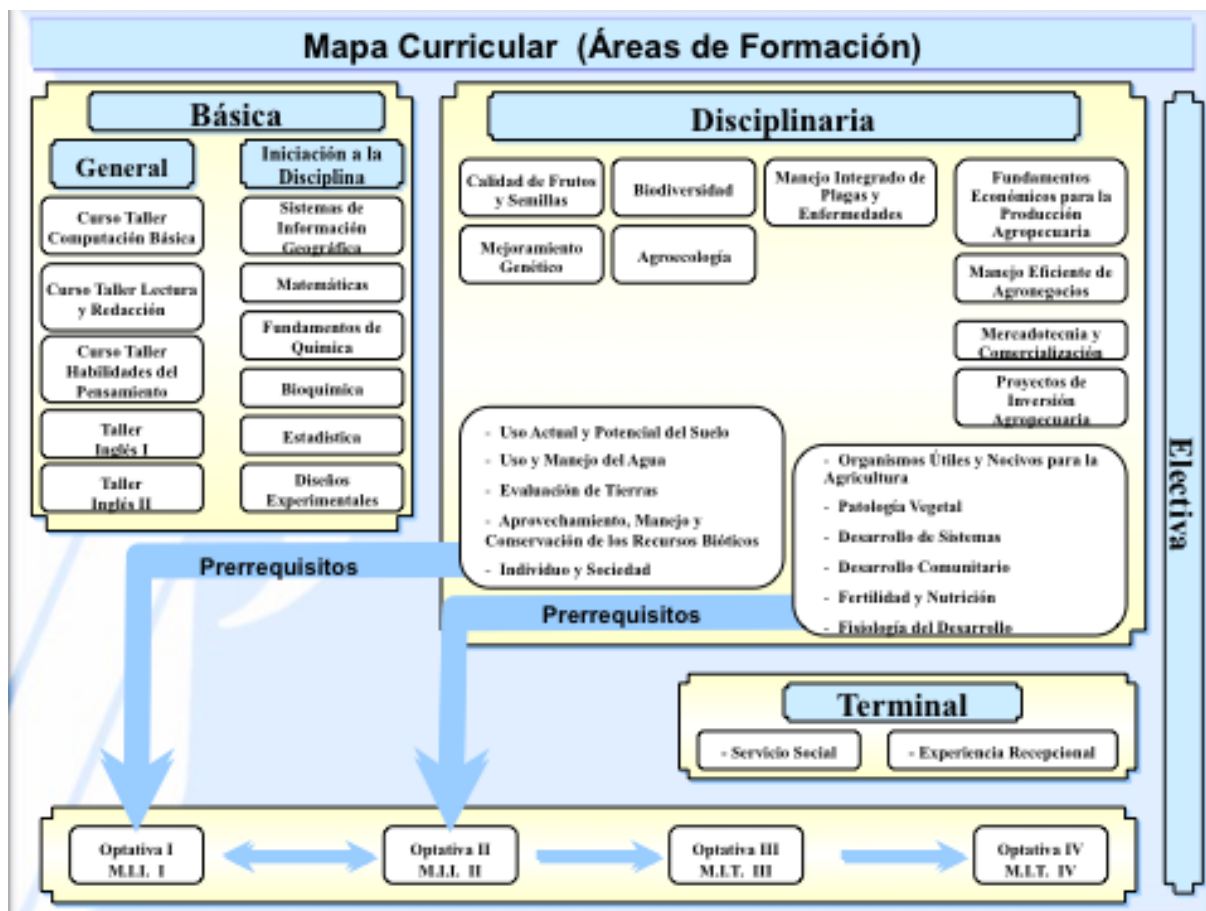
Hay que estar conscientes que la Agricultura implica un alto grado de incertidumbre, por cierta oposición y conflictos de intereses, para lo cual hay que saber presentar planteamientos científicos y filosóficos, que esperamos nos proporcione esa Formación integral que se espera del Ingeniero Agrónomo, que ha sido planteada desde la propuesta del NME-UV (1999), donde se considera a la Formación integral como la formación del ser humano que lo conduce al desarrollo de todos los aspectos relacionados con sus conocimientos, actitudes, habilidades y valores, en el plano intelectual, humano, social y profesional, como resultado de influencias internacionales o globales, por eso se dice actúa en lo local y contribuyes en lo global.

**Materiales y métodos**

El área de estudio es la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Veracruzana, que se encuentra en el municipio de Xalapa Veracruz. Este sitio se reporta ubicado en el centro del Estado de Veracruz a los 19° 30' 57.73" de latitud Norte y 96° 56' 06.16" de latitud oeste, a una altitud de 1359 msnm. El clima es húmedo y variado, teniendo una temperatura máxima de 34.3 °C y una mínima desde los 5 hasta los 10 °C por las mañanas. La altitud de la ciudad oscila desde los 1,250 msnm hasta los 1,560 msnm. Tiene una temperatura media anual de 18 °C y un clima templado húmedo. Su precipitación pluvial media anual es de 1,509.1 mm. Las nevadas en invierno son comunes en las alturas del Cofre de Perote, que se ubica a 35 minutos de esta Capital.

La Figura 1, muestra las 37 Experiencias Educativas (EE) del Plan de Estudio de la Carrera de Ingeniero Agrónomo, sin contar las del área de electivas, que son fundamentales para la Formación Integral del Ingeniero Agrónomo; destacan en Educación Ambiental la EE: Aprovechamiento, manejo y conservación de Recursos Bióticos, Biodiversidad, Agroecología, Individuo y Sociedad, entre otras. Estas EE fortalecen la aplicación agronómica para practicar una agricultura con base en la Ley de Desarrollo Sustentable.

**Figura 1** Mapa curricular del Plan de Estudios de la licenciatura de Ingeniero Agrónomo en la FCA-UV-Xalapa, Ver. (Fuente: PE de la FCA-UV-Xalapa 2015).



## Resultados y discusión

Como resultado del análisis de la pertinencia que desde 1999 cumple nuestra FCA-UV- Xalapa, se implementó el MEIF en la UV y se replanteó la misión, la cual es “Formar recursos humanos con un alto nivel científico, técnico y humanístico bajo una perspectiva de desarrollo sustentable de los recursos naturales del país y con una vocación de servicio orientada al análisis y solución de las problemáticas que enfrenta la producción agropecuaria y forestal, mediante la generación y aplicación del conocimiento y su distribución social”; es decir busca la Formación Integral Universitaria.

Mientras que, la visión de FCA-UV- Xalapa se basa en “Ser una institución de vanguardia, reconocida por su calidad Académica, Acreditada y Certificada en la formación de profesionales y comprometida con el desarrollo sustentable del país que, a través de sus funciones sustantivas, constituya un referente obligado de consulta para la toma de decisiones en el diseño de políticas agropecuarias, forestales y educativas del sector público, social y privado.

Una de las fortalezas de la FCA-UV-Xalapa es: La planta de Docentes en la FCA-UV-Xalapa, que se conforma por 31 profesores de tiempo completo, 11 Técnicos Académicos de Tiempo Completo (TATC) responsables de laboratorios y talleres, 16 maestros por asignatura/horas (MPH), y de 2 a 8 investigadores invitados. Cuentan con 23 docentes que tienen estudios de doctorado, 39 de maestría y 5 de licenciatura; actualmente 1 maestro se encuentra realizando estudios de doctorado (1 TATC). Se ha comprobado que la movilidad que realizan los docentes es para la realización de estancias, impartición de talleres y seminarios con base a su formación y campo de desarrollo profesional en distintos países del continente Americano y Europa; así como en otras Universidades del País.

Hasta el 2014/2015 se han detectado las Fortalezas siguientes: a) Se cuenta con un estudio de clima organizacional que permite conocer la percepción que tienen los diferentes actores del programa educativo y entre ellos mismos; b) El programa educativo cuenta con una planta docente con un grado de habilitación muy bueno; c) La facultad cuenta con un programa de reemplazo de profesores; d) Cuenta con mecanismos adecuados para la adquisición y actualización de acervos bibliográficos y banco de datos, del área del programa educativo; e) La investigación del programa educativo está enfocada a la resolución de problemas reales de su entorno; f) Existe una alta participación de los estudiantes en los proyectos de investigación; g) Se cuenta con vínculos formales con organizaciones rurales y comunidades agrarias para la realización de proyectos productivos y de investigación.

También se han encontrado Áreas de oportunidad para el aseguramiento de la calidad, entre las cuales son: a) El programa educativo de Ingeniero Agrónomo, no tiene definida su Misión específica en la formación de agrónomos y por ende la definición de su propia prospectiva, la cual es declarada en la Visión de la FCA-UV-Xalapa; b) Hay que Fomentar la participación de los alumnos en las actividades sustantivas que se desarrollan en la Facultad de manera que se sientan parte del proceso educativo; c) hay que considerar que se mantiene un plan de estudios que no se ha evaluado durante los últimos cinco años, sin establecer la pertinencia del mismo, por no contar con un análisis de la agronomía, tanto a nivel nacional, como internacional, ni considerar la opinión de empleadores, productores y egresados; d) Se deben reestructurar los horarios y la distribución de los tiempos de estancia de los estudiantes en la institución a fin de que optimicen más su tiempo; f) Se debe Fomentar en la planta docente del programa educativo la habilitación en el uso de las TICS en el proceso enseñanza-aprendizaje del programa educativo.

Continuando con las Áreas de oportunidad para el aseguramiento de la calidad, nos encontramos que además: a) No se cuenta con un seguimiento puntual y documentado de los resultados de la información emanada de los mecanismos de verificación de las actividades cotidianas, que generen acciones de mejora y se realice la retroalimentación a las áreas o personas correspondientes; b) La contratación de los nuevos Profesores de tiempo completo debe realizarse con un perfil acorde a las necesidades del programa educativo; c) Garantizar el transporte, maquinaria, materiales y reactivos para la realización de prácticas de campo de los estudiantes del programa educativo; d) No se cuenta con un plan maestro de mantenimiento y reemplazo de infraestructura y equipo de acuerdo a su uso; e) Actualizar el acervo bibliográfico básico acorde a las necesidades del programa educativo; f) Fomentar y concientizar al personal académico del programa educativo sobre la importancia de la consolidación de los cuerpos académicos; g) No se cuenta con los estudios actualizados que permitan determinar la pertinencia del programa educativo y la trascendencia de los egresados.

Por último hay que tener en cuenta ciertas consideraciones generales, como son: a) Del documento Informe de Autoevaluación del COMEAA, los integrantes del mismo, lograron apropiarse de la mayoría de los indicadores, conforme los criterios utilizados por este comité de acreditación, también realizaron análisis y valoraciones con buen nivel de objetividad. Siempre se contó con la información que les fue solicitada en forma adicional, y hubo excelente disposición para satisfacer los requerimientos de la auditoria académica; b) En términos generales se aprecia que, el clima institucional es bueno entre la comunidad y cuando vayan mejorando esta situación, sin duda representarán mayores beneficios académicos en todos los ámbitos y niveles.

La implementación del MEIF ha fortalecido el área estudiantil: Los Ingenieros Agrónomos en formación, llegan a concluir sus estudios en un tiempo promedio de 4.5 años. La eficiencia terminal por parte de los estudiantes del programa educativo de ingeniero agrónomo cubre el 50%, con los planes anteriores se llegaba cuando mucho a un 20 %. La duración promedio de los estudios es de 3.5 a 4.5 años respecto del tiempo consignado en el plan de estudios, ya que este puede ser en un máximo de 5.5 años. También se ha comprobado que la movilidad e intercambio de estudiantes representa una alternativa para elevar la calidad académica, superación profesional y personal de sí mismos, con la finalidad de incidir en una mejor competitividad nacional de los egresados de esta Institución.

También se ha comprobado que el modelo curricular propicia la movilidad estudiantil a través de sus áreas de formación, preferentemente el área electiva, que es el conjunto de experiencias educativas de otras disciplinas y/o áreas del conocimiento que posibilita al estudiante la formación integral buscada; estas experiencias pueden ser cursadas en otras facultades y/o campus de la Universidad a través de formatos oficiales para tal fin. En los últimos 5 años el programa educativo de Ingeniero Agrónomo ha recibido a 994 estudiantes lo que representa una proporción significativa por periodo, lo que ha permitido apoyar la formación integral en otras disciplinas (ANEXO, Figuras 2 y 3).

En cuanto a la evaluación que realizó el COMEAA sobre el criterio del nivel de madurez de la dependencia, enuncia que: a) De acuerdo al diagnóstico y evaluación del progreso o grado de madurez del programa académico se considera que, está en una etapa de desarrollo confiable; en el criterio - implantación de mejora, están en una etapa de desarrollo. Lo anterior se enuncia con la finalidad de brindar al programa educativo de Ingeniero Agrónomo un parámetro comparativo respecto a una clasificación hecha para medir cambios en las instituciones de educación agrícola superior. También este mismo comité enuncia que: b), como parte del criterio –resultados- alcanzados se puede decir que la FCA-UV-Xalapa está en una etapa de Confiabilidad, existiendo cambios de mejora después de la acreditación obtenida y; c) Todo en su conjunto, permite considerar que el programa académico de Ingeniero Agrónomo es producto del compromiso de profesores, alumnos y autoridades y debe continuar con un programa permanente de mejora continua y cumplir cabalmente con, su misión, objetivos y compromiso para con la sociedad. Esperando que el trabajo, del Comité de Calidad, y la planta docente de la Facultad de Ciencias Agrícolas trabajen estrechamente y alineados con las políticas institucionales en torno a la calidad, respetando las diferencias pero atendiendo el quehacer académico a favor de los alumnos y de la institución.

No obstante todavía nos encontramos con problemáticas que los tutores no deben pasar por alto y que implican lo siguiente: alumnos que tienen pendiente la Experiencia recepcional y no se inscriben académicamente o administrativamente al periodo correspondiente; alumnos que no dan de alta la cantidad mínima de créditos por periodo; solicitud de bajas temporales de asignaturas, porque se sobrecargan, por problemas de salud, como embarazos y el uso estupefacientes, entre otros, como el hecho de no entender nada en la clase; alumnos que causan baja del semestre por falta de pago.

### **Conclusiones**

La FCA-UV-Xalapa ha pasado por tres planes de estudio que le han permitido evolucionar en sus planteamientos científicos y filosóficos a favor de la formación integral del egresado como Ingeniero Agrónomo de esta institución. Esta formación del Ingeniero Agrónomo ha impactado directamente en su desempeño en campo, invernadero, laboratorio o escenario donde se requiere de resolver problemas socioeconómicos y político/ambientales, basados en la experiencia y desempeño profesional; así como saber enfrentar problemáticas como el cambio climático y la soberanía alimentaria.

La formación integral del Ingeniero Agrónomo impacta en el desempeño profesional, a mediano plazo (cuando egresen los actuales estudiantes) y a largo plazo (cuando los egresados estén en plena vida laboral).

La implementación del MEIF y formación de los académicos en la FCA-UV-Xalapa ha propiciado que la eficiencia terminal sea del 50%, mientras que con los planes anteriores se llegaba únicamente al 20 %. La movilidad e intercambio de estudiantes ha elevado la calidad académica, la superación profesional y personal de los mismos. Además, la movilidad e intercambio de estudiantes ha fortalecido la formación integral de los estudiantes en otras disciplinas y ha representado una alternativa para incidir en una mejor competitividad nacional de los estudiantes y egresados de la Institución, lo que que les permite enfrentar problemáticas de actualidad.

## Referencias

Comité Mexicano de Acreditación de la Educación Agronómica, A. C. (COMEAA). 2014. Informe y recomendaciones al proceso de reacreditación del Programa Académico de Ingeniero Agrónomo de la FCA-UV-Xalapa, Ver., México. (Documento de Trabajo) pp: 001-104.

Facultad de Ciencias Agrícolas-UV. 2014. Plan de Desarrollo de las Entidades Académicas. Director: Dr. Gustavo Celestino Ortiz Ceballos; FCA-UV-Xalapa, México; pp: 01-49.

Giannuzzo, A. N. 2010. Los estudios sobre el ambiente y la ciencia ambiental. *scientiæ zudia*, São Paulo, v. 8, n. 1, p. 129-56, 2010.

López, O., Quintero V., Sanabria L. 2006. Niveles de Complejidad en la Solución de Problemas. En Sánchez J. (Ed.): *Nuevas ideas en Informática Educativa* LOM Ediciones. ISBN 956-310 430-7. Volumen 2, pp. 79-85.

Motta, R.D. 2005. Complejidad, educación y transdisciplinariedad. *In: Complejidad y Transdisciplina: acercamiento y desafíos*. ISBN: 970-9066-30-7. Editorial Torres Asociados. Colonia Ajusco. Delegación Coyoacán, 04300; México, D. F. pp: 29-58.

Runes, D.D. 2004. *Diccionario de Filosofía. Tratados y manuales* GRIJALBO. 20ª. Reimpresión. ISBN: 970-05-0123-X, impreso en México. pp. 001-395.

Sánchez, C.I., Díaz P.G., Guajardo P.R., Macías R.H. 2011. Toma de decisiones para el desarrollo sostenible de los recursos naturales. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas [en línea]* 2011, (Julio-Agosto) : [Fecha de consulta: 17 de julio de 2015] Disponible en:

<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=263120987005>> ISSN 2007-0934

Staines, U.F. 2007. Cambio climático: interpretando el pasado para entender el presente. *Ciencia Ergo Sum*, vol. 14. Núm. 3, noviembre-febrero, 2007, pp. 345-351 Universidad Autónoma del Estado de México; Toluca, México.

NME-UV. 1999. *Nuevo Modelo Educativo para la Universidad Veracruzana. Lineamientos para el nivel licenciatura (Propuesta)*. Jenny Beltrán Casanova (Coordinadora del proyecto), *et al*, 18 Académicos más. ISBN 968-834-484-2; 2ª EDICIÓN ABRIL DE 1999, Universidad Veracruzana; Xalapa, Ver., México.

<http://etimologias.dechile.net/?agro.nomo> (05/07/2015)

<http://www.academica.mx/blogs/%C2%BFque-es-la-agronom%C3%ADa> (05/07/2015)

<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41613097003> (16/07/2015)

## **Cambio climático, desertificación, pobreza y calidad de vida: el drama de una Comunidad Agrícola de la Provincia del Limarí, Chile**

ALFARO-SILVA, Andrea, CATALAN-NEIRA, Macarena' & CORTES-CORTES, Manuel'

A. Alfaro, M. Catalán' y M. Cortes'

Universidad de Chile, 'Universidad Bernardo O'Higgins  
cortesmanuel@docente.ubo.cl

J. Tepetla, C. Pulido (eds.) *Educación Ambiental desde la Innovación, la Transdisciplinariedad e Interculturalidad*, Tópicos Selectos de Educación Ambiental-©ECORFAN-Veracruz, 2015.

## Introducción

En Chile algunos sectores campesinos se organizan bajo una estrategia de vida cooperativa en comunidad —las «comunidades agrícolas»— donde comparten parte de las tierras para siembra y pastoreo. Según el Servicio de Evaluación Ambiental existen en el país 188 comunidades agrícolas, 178 de las cuales en la Región de Coquimbo (que corresponde a parte del Norte Chico chileno), ocupando un 25 % del territorio regional y representando a más del 50 % de la población rural (Servicio de Evaluación Ambiental - SEA, 2015). La Comunidad Agrícola Cerro Blanco (Figura 1) se ubica en dicha región, específicamente en la provincia del Limarí (a unos 60 km al suroeste de la capital comunal, Ovalle) y está conformada por unos 170 habitantes distribuidos en 45 familias que ocupan las 2000 hectáreas que forman parte de esta comunidad rural.

Estos campesinos se dedican desde hace casi un siglo a la agricultura de hortalizas y frutales. Hoy en día las actividades silvoagropecuarias incluyen principalmente la citricultura (*e.g.*, limoneros) y la capricultura (quesos y carne de cabra). Sin embargo, la desertificación producto de sequías prolongadas por escasez de precipitaciones, y el incremento de las temperaturas (Ferrando, F. 2002) ha obligado a sus habitantes a emplearse como asalariados en zonas cercanas, ocurriendo procesos migratorios, sobretodo de jóvenes, en busca de mejores oportunidades laborales. En este sentido, la condición de pobreza y extrema pobreza (Figura 2) de estos campesinos (Universidad Católica - Odeplan, 1974; Vergara, P., 1976 en Castro M & Bahamondes M, 1986, p 119) les permite ser beneficiarios de diversos programas estatales (Monzó, E., 2003).

Los miembros de la Comunidad Agrícola Cerro Blanco se caracterizan por presentar un alto nivel de parentesco y el desarrollo de una tradición de cooperación interfamiliar, *donde los parientes se trasladan, traspasando incluso los límites territoriales de las comunidades, para participar y apoyar actividades agrícolas como trillas y cierre de lluvias*<sup>10</sup> (Monzó, E., 2003). Así, en esta localidad prevalece un sentido de «vida en comunidad» donde el modelo de organización social implica que la tierra es de propiedad comunitaria.

La problemática medioambiental que ha caracterizado en los últimos siglos a la Región de Coquimbo —donde se ubica el 95 % de las comunidades agrícolas chilenas, incluyendo a Cerro Blanco— es la escasez de precipitaciones, pues han decrecido cerca del 30 % en el s. XX; incluso se ha reportado que en los años ‘80 las precipitaciones han sido entre 40 % y 50 % más bajas que en los años ‘20 (Gwynne & Meneses, 1994 en Ferrando, F. 2002). Además de este déficit, las precipitaciones presentan grandes variaciones, tanto en el transcurso de un año (variación mayor al 48 %) como entre uno y otro, con valores medios que van desde los 100 a 260 mm (Castro M & Bahamondes M, 1986, p 119; Ferrando, F. 2002, p 29-30). Más aún, las evidencias sugieren que ello ha ocurrido durante siglos, al menos durante los últimos 970 años, caracterizando a la Región con alternancia de períodos secos y húmedos (La-Marche, 1975 en Hajek y Fuentes 1978). A lo anterior, se suma también el hecho de que la Región registra altas temperaturas y tasas de insolación en verano.

---

<sup>10</sup> Sectores donde se practica la agricultura de secano dependiente de la lluvia.



En este sentido, Santibáñez (1992, en Ferrando, F. 2002) menciona que el cambio climático, en el caso del Norte Chico, ha experimentado un incremento en las temperaturas medias del orden de 3 °C y una disminución de las precipitaciones en torno al 25 %; además, este autor plantea posibles situaciones de sequías y aumento de la desertificación. Ferrando (2002, p. 29-30) por su parte señala que las sequías ocurren, por lo menos, una por cada década, durando entre 3 y 6 años. Así, como consecuencia de la escasez del agua y de su mal manejo, durante el período de colonización se comienzan a construir sistemas de riego para manejar la problemática regional de la escasez del recurso hídrico y su exponencial demanda. Más tarde, en 1938 tras la promulgación de la Ley 4.445, se construyeron los embalses Recoleta, La Paloma y Cogotí, en la cuenca del Río Limarí (11750 km<sup>2</sup>) permitiendo un adecuado manejo del recurso hasta que, las aspiraciones exportadoras de la Región llevaron al desequilibrio entre la oferta y la demanda de agua. En este sentido, algunos estudios concluyen que ya se ha alcanzado la máxima capacidad del recurso hídrico (la demanda neta ha llegado a superar en un 400 % los caudales medios mínimos), aun a pesar de la introducción de sistemas de riego (Ferrando, F. 2002, p. 24, 29, 30). Por otro lado, Ferrando (2002) menciona que la fuerte disminución de los volúmenes de agua obedece a un cambio climático regional que se corresponde con el cambio climático global imperante. Agrega además que, sumado a ello, existe un creciente aumento en las áreas destinadas al cultivo (*e.g.*, extensas áreas de la Región para uva de mesa de exportación), atentando contra la sostenibilidad del modelo económico. Este autor indica que *existe un mal uso de los recursos que conlleva a desertificación, además de la desertización* (como evento evolutivo natural) *tras el pastoreo, principalmente caprino a nivel de la media montaña, sector caracterizado por la marcada ausencia de recursos hídricos y donde la población y la actividad productiva primaria han dependido tradicionalmente de las ocasionales y reducidas lluvias de invierno, ocasionando diferencias en cuanto a las posibilidades de acceso al agua para riego y así con ello una marcada inequidad económica y social debido a los contrastes en cuanto a las oportunidades, posibilidades productivas y generación de riquezas que esta situación provoca* (Ferrando, F. 2002, p. 24). Aquí es donde se inserta entonces la población rural, organizada en comunidades agrícolas cuyo origen tiene un gran componente indígena, constituyendo un núcleo de pobreza en Chile (Figura 2).

Desde inicios de la colonización española se tiene conocimiento de las ya mencionadas condiciones climáticas de la Región Semiárida de Chile, ubicada entre los 27°00' – 33°00' (Ferrando, F. 2002, p. 24). Sin embargo el modelo económico europeo imperante transformó el sistema comunitario de usufructo de la tierra, practicado por los aborígenes, hacia la apropiación individual de recursos naturales, mediante la entrega de «mercedes de tierras»<sup>11</sup>, donaciones y encomiendas que, al ser sobreexplotados a fin de satisfacer los exponenciales requerimientos de las grandes urbes, han contribuido a la degradación del paisaje y de las condiciones de vida de los sectores sociales que se han visto desplazados hacia territorios con recursos escasos y de baja calidad, surgiendo así los sistemas comunitarios de producción campesina (Castro M & Bahamondes M, 1986, p. 112).

---

<sup>11</sup> Tierras que se le entregaban al conquistador en premio por sus servicios a la Corona Española.

Varios son los factores que gatillan el surgimiento de las Comunidades Agrícolas hacia fines del s. XVII: el otorgamiento de mercedes a los conquistadores durante la Colonia en terrenos de secano poco productivos (destinados principalmente al cultivo de cereales como alfalfa o trigo); el traslado de aborígenes encomenderos, por parte de españoles, hacia sectores interiores de baja productividad; y el asentamiento de trabajadores de mineras que fracasan en su producción (Castro, M. & Bahamondes, M.; 1986, p. 116-17). Este sistema fue legalizado en 1967 otorgando «derechos de comunero» para facultarlos del usufructo de la tierra, y luego, en 1984 (Ley 18.353) se inicia la privatización de las tierras comunitarias hacia la entrega de títulos de propiedad de «goces individuales», dejando el terreno de pertenecer a la comunidad (Castro, M. & Bahamondes, M.; 1986, p. 117); ello con el fin de impedir la expropiación de estas tierras.

En el modelo de las comunidades agrícolas se reconoce como privada la zona habitacional (*i.e.*, vivienda, bodegas, corrales y terreno para horticultura). La zona de cultivo, en cambio, puede ser particular o comunitaria; en el caso de ser comunitaria se entrega a una familia un sector de terreno (su superficie depende del número de integrantes) para que lo cerque mientras dure la producción y luego el terreno debe ser liberado para poder solicitar uno nuevo. La zona de pastoreo y recolección se realiza en el «campo común», área liberada de cercos (Castro, M. & Bahamondes, M.; 1986, p. 121). De esta forma, las familias de las comunidades agrícolas subsisten gracias a la explotación del suelo y la extracción de sus productos para el consumo familiar, para el intercambio o venta y para el forraje de sus animales. Es necesario mencionar que el suelo de la región semiárida —en la cual está inserta la Comunidad Agrícola Cerro Blanco— es principalmente granítico, volcánico y sedimentario, con bajo contenido en materia orgánica y baja capacidad de retención de agua; por lo tanto, su fertilidad es muy baja (Castro, M. & Bahamondes, M.; 1986, p. 118), hecho que se ve incrementado por el fuerte proceso erosivo.

Ahora bien, la forma de trabajo es mediante mano de obra familiar (no asalariado) o bien de forma cooperativa entre familias aledañas (asalariado). También se ha observado que los matrimonios entre integrantes de familias de otras comunidades han permitido el arrendamiento de terrenos (Castro, M. & Bahamondes, M.; 1986, p. 123), contribuyendo al ingreso familiar.

Los vaivenes propios de la economía chilena en los últimos siglos han ido generando distintas demandas en la Región, sobretodo en la minería, donde el precio de los productos mineros ocasiona mayor o menor migración de los trabajadores hacia las zonas de yacimientos en busca de mejores expectativas, además de haber incidido en las demandas de alfalfa para la alimentación de mulas de carga y de vacunos que, junto a la cebada, charqui y frutos secos sostenían la dieta de los mineros. Por otro lado, el sector silvo-agropecuario ha transicionado desde el cultivo de trigo y alfalfa hacia el de árboles para cosecha de frutos secos, para la industria de bebidas alcohólicas obtenidas a partir de la uva (*e.g.* vino, aguardiente y pisco en las zonas de los valles) (Castro, M. & Bahamondes; M., 1986, p. 115-16), además del cultivo de paltos y cítricos durante los últimos años.

La industria minera cercana a la localidad de Cerro Blanco, además de generar oportunidades laborales, ha estado relacionada con el agotamiento de las fuentes energéticas (Cunill, 1975 en Castro, M. & Bahamondes, M.; 1986), pues sus requerimientos han ocasionado sobreconsumo del recurso hídrico y destrucción de la cubierta vegetal boscosa (esto para obtener leña), así como también el deterioro del suelo en sectores aledaños por el sobrepastoreo de los animales (Figura 3) y por la erosión ocasionada por el uso de terrenos no aptos para alta demanda de trigo, destinados a la alimentación de los mineros. En general, la urbanización, *e.g.*, el asentamiento de villas y ciudades en torno al sector minero, se indica como una causal de la aparición de los procesos de desertificación, erosión y degradación del paisaje en todo el Norte Chico.

A través de sus distintos organismos, el Estado de Chile ha asesorado y apoyado a los campesinos de Cerro Blanco a través de capacitaciones, entrega de infraestructura, facilitación del acceso a tecnologías y ayuda financiera para fomentar el desarrollo agropecuario de la comunidad. En abril de 1999, con la asesoría del Proyecto de Desarrollo Rural (PRODECOP) de la Región de Coquimbo, los comuneros del sector (Cerro Blanco y comunidades aledañas) conformaron una sociedad de responsabilidad limitada para enfrentar en comunidad la producción, crédito y comercialización de sus productos cítricos. La «Sociedad Siglo XXI» tenía como objetivo incrementar los ingresos familiares a partir del apoyo tecnológico, organizacional, financiero y comercial. Si bien en un principio tuvieron diversos problemas, hoy cuentan con una mayor venta de productos, con nueva empresa exportadora, diversificación de servicios, vivero de plantas y abastecimiento de insumos para los socios. Así, tras la intervención de PRODECOP, los usuarios han percibido una mejora en su calidad de vida, pues han conseguido la tecnificación de sus sistemas de riego, la profundización de pozos, el entubamiento de canales y la electrificación. Ahora bien, a pesar de haber alcanzado cierto grado de desarrollo y logros, aún no son capaces de generar demandas propias, así como tampoco de tomar decisiones, administrar y negociar autónomamente (Monzó, E., 2003).

En virtud de lo anteriormente expuesto, el objetivo de este trabajo es investigar el impacto del cambio climático y de procesos relacionados sobre la calidad de vida de los habitantes de la Comunidad Agrícola Cerro Blanco, Provincia del Limarí, Chile.

### **Metodología**

Este estudio, de tipo exploratorio semi-cuantitativo, se efectuó durante febrero de 2015, período en el cual los investigadores viajaron a la localidad donde se ubica la Comunidad Agrícola Cerro Blanco (Figura 1) y aplicaron encuestas tipo entrevista personal anónima a miembros de familias. Para poder aplicar la encuesta a los pobladores del sector estudiado, se visitó cada una de las casas donde ellos habitaban. La encuesta fue aplicada solamente a un integrante de cada familia, con el requisito de haber habitado al menos los treinta últimos años en la comunidad. Tras cada pregunta, el entrevistado fundamentó sus respuestas. Siempre se explicó inicialmente, en términos simples, el propósito de la encuesta y que además esta era de tipo anónima. La encuesta constó de un ítem de preguntas de alternativas, el cual comprendía 13 preguntas en forma de afirmaciones, para las cuales debían responder, según escala de Likert, si estaban totalmente en desacuerdo (TD), en desacuerdo (D), ni de acuerdo ni en desacuerdo (NAND), de acuerdo (A) y totalmente de acuerdo (TA). El segundo ítem constaba de preguntas abiertas., hecho que quedó registrado gracias a una grabadora de voz.

Cada respuesta luego fue sistematizada, tabulada y graficada utilizando los programas Word y Excel del software Microsoft Office 2010. Las respuestas fueron tabuladas como frecuencia absoluta y porcentajes. Las respuestas a las preguntas abiertas fueron traspasadas a Word, manteniendo el lenguaje propio de los pobladores entrevistados.

## Resultados

Un reducido tamaño muestral ( $n = 21$ ) accedió a responder la encuesta. Los resultados se presentan en la Tabla I (*véase Apéndice II*). Cabe mencionar que no todas las preguntas fueron respondidas por los 21 encuestados, por lo que en algunas preguntas el tamaño muestral es menor a 21 ( $n < 21$ ).

Un porcentaje mayoritario de los campesinos que respondieron la encuesta (86 %) consideró estar de acuerdo o totalmente de acuerdo en que durante los últimos treinta años la Comunidad se ha vuelto más desértica, ellos señalan que antes los campos se mantenían más verdes, dicen que «se ve todo más seco», «casi no quedan árboles, solo arbustos», «no hay plantas y hay mucho polvo en suspensión». Este hecho se ve ejemplificado por la disminución en la cantidad y diversidad de plantas en el sector manifestado por el 81 % de la población, producto de la sequía. Lo mismo pasa en relación a la fauna nativa, donde el 95 % está de acuerdo o totalmente de acuerdo en que ha variado su número y diversidad, pues mencionan que antes se veían reptiles como culebras e iguanas, además de sapos, zorros, aves, «bichos» (insectos), además de la disminución de conejos y liebres; ellos atribuyen esta disminución a la caza.

En cuanto a las variaciones en la temperatura, casi un 90% está de acuerdo o totalmente de acuerdo y mencionan que hay mucho calor en los meses que no son de verano o donde antes hacía frío, que incluso el Sol quema las flores y las heladas también queman las plantas.

En relación a las lluvias, casi un 95% está de acuerdo o totalmente de acuerdo en que ha habido cambios y mencionan que «no llueve casi nada», «no llueve como antes» pues comentan que a veces quedaban aislados como un mes, que ahora deben estar ahondando los pozos, «no queda agua retenida»; además mencionan que ello incide en la escasez de pasto. En este sentido, cuando se les comenta acerca de la sequedad del ambiente, ellos manifiestan que está todo seco debido a la falta de lluvia, que «es cada día peor», «uno riega y al otro día está seco», «no ha llovido, la tierra se endurece y se secan los árboles, ahora la tierra parece cemento», «está todo hecho polvo», «no hay vegetación, no se puede plantar nada», «los animalitos se mueren».

En este mismo sentido, el 100% de los entrevistados está de acuerdo o totalmente de acuerdo en que ha habido cambios en la disponibilidad de agua para riego y bebida de animales en la comunidad, lo atribuyen a la falta de lluvia «si no llueve, no hay nada» mencionan que es muy escasa, que deben a veces extraerla de los pozos con motobombas ya que estos están secos y a veces está «llena de ‘bichos’ [artrópodos y otros animales pequeños] y contaminada», «se han secado pozos, las represas, vertientes, la quebrada no lleva agua corriente», «se debe optar por darle agua a los animales o regar las plantas», «no alcanza el agua para el riego», «los árboles frutales se están secando no se puede plantar casi nada». Además, agregan que los animales mueren de sed o de hambre ya que ya no tienen qué comer. Respecto a la disponibilidad de agua para consumo humano, dicen que ha aumentado la necesidad de algunas familias de que la municipalidad les dé agua y que en ese sentido ya no tienen que ir a buscarla sino que ahora se les reparte en las mismas comunidades.

Mencionan que antes sacaban agua de quebradas y ahora se les hace necesario construir pozos para ello. Señalan también que a algunas familias se les han secado los pozos y que se ven en la necesidad de racionalizar el agua para que les alcance hasta que llueva, «falta agua para todas las familias y animales, y para los árboles».

En cuanto a la percepción de aumento de la radiación solar, más de un 94% está de acuerdo o totalmente de acuerdo, pues dicen que ha sido muy fuerte y dañina en los últimos años, que «ahora quema más», a algunos les da alergia y ahora deben utilizar protección solar (*e.g.*, bloqueadores solares) para evitar enfermedades a la piel. También señalan que cada vez se soporta menos «ya no se puede trabajar algunos días». Lo atribuyen al cambio climático y mencionan que además está afectando a las plantas ya que «las quema y la humedad en las plantas no dura».

Por otra parte, un porcentaje considerable (88 %) está de acuerdo o totalmente de acuerdo en que durante las últimas tres décadas han cambiado las posibilidades de desarrollo (*e.g.*, oportunidades de trabajo y educación), siendo opinión generalizada la necesidad que tienen algunos pobladores de tener que salir de la Comunidad a trabajar a lugares alejados en labores agrícolas u otras y que es la gente joven quienes se dedican a estos trabajos: «aquí quedan los viejos», «nosotros los viejos vivimos del campo». Además, señalan que para ello muchas veces deben salir a las 5 am para alcanzar a llegar a sus trabajos por la falta de oportunidades que hay dentro de la comunidad, que hay poco trabajo debido a la sequía: «ha habido trabajo y educación pero con esta sequía no sé hasta dónde llegaremos», «se secan muchas plantas», «la sequía se lleva todo»; «cuando llueve está todo bien, hay de todo», «cuando llueve cae pan del cielo» dicen.

Por otro lado, un 60 % no se siente aislado debido a la existencia de caminos que unen a las comunidades y los pueblos, hay comunicación por radio y el transporte es en vehículos particulares o locomoción colectiva. Sin embargo, el 30 % restante que se considera aislado geográficamente señala que existen micros (autobuses) solamente dos veces por semana y que llega un médico una vez al mes. Además, señalan que al estar tan alejados de la ciudad, quedan aislados cuando llueve.

En cuanto a su calidad de vida, más de un 71 % menciona que ha cambiado: «la gente ahora está mejor que antes se nota pero si no llueve no se qué va a pasar», señalan. Por otro lado, mencionan que a pesar de que «antes habían hartos árboles, flora nativa, todos los huertos eran inmensos, ahora no hay nada casi» y «por lo menos ahora tienen para comer». Perciben cambios positivos respecto a los niveles de comunicación, transporte, salud y educación: «hay acceso a camino, luz eléctrica e internet». Además, hay una sensación de mejores oportunidades para las mujeres: «ha habido más oportunidades de progresar, a la mujer la toman más en cuenta». Sin embargo, señalan que «todo depende del agua».

Finalmente, los muchos de los campesinos entrevistados (55 %) consideran estar totalmente de acuerdo en que la pobreza ha disminuido en la Comunidad Agrícola Cerro Blanco, muchos de ellos argumentando que años atrás apenas les alcanzaba el dinero para alimentarse, vivir y que existían pocas posibilidades para estudiar, «no he visto a nadie pasando hambre, como antes». Ahora perciben más oportunidades, señalan que las nuevas generaciones poseen más estudios. También detectan mayor comunicación, luz eléctrica, tienen más vestimenta, zapatos «los hijos de uno no sufren como sufrimos nosotros para criarnos, por ejemplo, ir a ‘pies pelado’ a la escuela a estudiar».

En cuanto a lo material también declaran poseer vehículos particulares, mangueras y motobombas para pozos. Además, señalan tener más posibilidad de «reunir dinero para no quedar en la pobreza». Sin embargo, muchos de ellos se quejan de que la mayoría de ellos son jubilados y no poseen apoyo del gobierno ni muchas posibilidades de surgir: «aquí la mayoría de las personas son jubilados», «tenemos trabajo pero si no llueve la cosa se pone negra», «falta mucho, las pensiones para los jubilados son bajas».

### **Discusión**

Pocas familias ( $n = 21$ ) accedieron a que uno de sus integrantes respondiese la encuesta. Esto obedece a la baja escolaridad de los campesinos y a la desconfianza que generan las encuestas en estas comunidades, ya que lo asocian como una manera de fiscalización del Gobierno de turno (*e.g.*, que les consulten sobre el uso de los bonos, ayudas y créditos que se les ha entregado).

El aislamiento y dispersión geográfica, sumado a la necesidad de contar con más propiedades para generar un ingreso extra para las familias por concepto de arriendo, ha generado un alto nivel de parentesco entre los habitantes de la Comunidad Agrícola Cerro Blanco; ello les facilita la relación de cooperación entre las familias y la continuidad de este sistema organizacional comunitario. Sin embargo, a pesar de que este modelo de organización comunitaria favorece la eficiencia en cuanto a la producción y generación de recursos, la escasez de agua para regadío ha imposibilitado que ello sea en forma exponencial, por lo que los jóvenes, con mayores aspiraciones y necesidades de superación han tenido que migrar a las ciudades en búsqueda de mejores oportunidades laborales.

Por otro lado, la encrucijada entre la alta demanda hídrica desde las grandes polis, versus su escasez, sumado esto a los cambios climáticos cíclicos y a las sequías periódicas (Castro, M. & Bahamondes, M.; 1986, p. 112) ha ido ocasionando empobrecimiento de estos ecosistemas semiáridos característicos de la Región, es decir, ha originado desertificación. En este sentido, Gastó y Contreras (1979) señalan que *el proceso de desertificación que afecta a la IV Región [Región de Coquimbo] es explicado como el resultado de la acción del hombre sobre los recursos*. Por otro lado, la constitución del suelo, principalmente granítico, volcánico y sedimentario, con bajo contenido en materia orgánica y, por lo tanto, con baja capacidad de retención de agua posee una fertilidad muy baja (Castro, M. & Bahamondes, M., 1986, p. 118), lo que es característico de los terrenos de secano, y dificulta el desarrollo económico de las familias de las comunidades agrícolas, quienes subsisten gracias a la explotación del suelo y la extracción de sus productos. Estas cosechas son utilizadas para el consumo familiar, para el intercambio o venta y para el forraje de sus animales. No obstante, el aislamiento en referencia a los grandes mercados situados en las urbes de magnitud como lo es la ciudad de Ovalle, y los costos que implican el traslado de los productos, han desencadenado que estos campesinos vendan sus productos a muy bajos precios, y a través de un intermediario. A ello se suman las características de los suelos anteriormente descritas, lo que ha dificultado la productividad y reduce la variedad de cultivos, por lo que los campesinos se ven obligados a cultivar cítricos principalmente, lo que aumenta la competencia de venta de estos productos en la Región y, por lo mismo deben venderlos a un precio bajo. Todo lo anterior explica la percepción de clima más desértico y de sequía por parte de un 90% y 95% de los campesinos, respectivamente; los cambios en la disponibilidad de agua, tanto para riego y animales, como para consumo humano por parte del 100% de la población, lo que también ha influido en la diversidad y número tanto de flora silvestre como de fauna nativa; y la necesidad de los jóvenes, agobiados de este sistema, de ir a otras localidades en búsqueda de nuevas oportunidades, aunque ello implique el tener que salir a tomar locomoción para el trabajo a las 5 de la madrugada.

Además, el tipo de relación agraria de inquilinaje y mediería, donde los terratenientes extraen los productos cosechados por los campesinos que están bajo su alero, sumado a la necesidad de venta de terrenos por parte de pequeños propietarios por no contar con recursos de riego con los que sí cuentan los grandes propietarios a quienes han vendido (Castro, M. & Bahamondes, M.; 1986, p. 116) ocasionó la sobreexplotación de los terrenos, lo cual es otra causal de desgaste del suelo de la Región. Sin embargo, y a pesar de ello se valora el aporte ecológico de las comunidades agrícolas al funcionar de modo tal que, tras la utilización de terrenos entregados a las familias, luego tenga que ser liberado para poder solicitar un nuevo terreno de cultivo, lo cual evita la sobreexplotación y el desgaste de la tierra.

Ahora bien, la gran demanda tanto de los mercados nacionales a nivel de las grandes ciudades del país, como de los mercados internacionales, ha ocasionado una gran apropiación de terrenos para la producción de frutos secos, la industria vitivinícola y pisquera (Castro, M. & Bahamondes, M.; 1986, p. 115-16), el cultivo de paltos y cítricos. Ello ha ocasionado un desplazamiento del sector ganadero hacia tierras empobrecidas de forraje de calidad, afectando así a las diversas especies de cabras, ovejas y burros (Castro, M. & Bahamondes, M.; 1986), lo que ha afectado económicamente a los campesinos que dependen de estos animales. Ello también explica las migraciones de los jóvenes en busca de mejores oportunidades.

La intervención de PRODECOP ha logrado tecnificación de sus sistemas de riego, profundización de pozos, entubamiento de canales y electrificación. Con lo anterior, el ingreso familiar de los miembros de la comunidad Cerro Blanco se han visto aumentados, por lo que los usuarios han percibido mejora en su calidad de vida, además de la percepción de una disminución de la pobreza por parte de un 55% de los encuestados. Ahora bien, a pesar de haber alcanzado cierto grado de desarrollo y logros, aún no son capaces de generar demandas propias, así como tampoco de tomar decisiones, administrar y negociar de forma autónoma (Monzó, E., 2003).

## **Conclusiones**

Los campesinos de esta comunidad en su gran mayoría reconocen el efecto o se han visto afectados directamente por la desertificación —probablemente relacionada con el cambio climático global. Ello lo atribuyen principalmente a la escasez de lluvia, lo que es coincidente con las referencias bibliográficas señaladas. Señalan que este déficit hídrico es debido a las pocas precipitaciones y en los últimos treinta años ha influido en la diversidad y número, tanto de flora silvestre como de fauna nativa, en la temperatura y sequedad del ambiente, en las características desérticas de la comunidad, en la disponibilidad de agua tanto para consumo humano como para riego y animales, y en sus posibilidades de desarrollo, sobre todo a nivel laboral donde se han visto afectados negativamente. Sin embargo, el desarrollo de las comunicaciones, la menor sensación de aislamiento por la mejora de la locomoción, los mayores niveles de educación, las mejores posibilidades de vestuario, mayor acceso a bienes como autos, han incidido en su sensación de mejora de calidad de vida.

En cuanto a la percepción de pobreza las respuestas tienen una leve tendencia a la superación en este ámbito (55%), lo que se sustenta en el contraste de la mejora de calidad de vida, versus la necesidad de tener que trabajar lejos debido a la baja productividad de sus tierras y el bajo costo que le pueden sacar a sus cosechas.

En este sentido, cabe señalar también que la calidad de vida y la superación de la pobreza son aspectos que han obtenido mejoras a nivel país, por lo que esta mejora no necesariamente se deben a que esta Comunidad en particular haya cambiado su condición de pobreza en forma significativa.

### **Agradecimientos**

Los autores agradecen al señor Domingo Enrique Cortés Cortés, Presidente de la Comunidad Agrícola Cerro Blanco, por el apoyo brindado para efectuar este estudio. Macarena Catalán agradece el apoyo brindado por la Resolución VRA N° 3000/10/15 de la Universidad Bernardo O'Higgins, que designa a estudiantes ayudantes de investigación

### **Referencias**

- Castro, M. & Bahamondes, M. (1986). Surgimiento y transformación del sistema comunitario: Las comunidades agrícolas, IV Región, Chile. *Ambiente y Desarrollo*, 2, 111-26.
- Cunill, P (1975) La Temprana sementera urbana chilena y los comienzos del deterioro ambiental. 7 *Estudios (Homenaje de la Facultad de Ciencias Humanas a Eugenio Pereira Salas)*. Santiago, RM: , pp. 61-62.
- Ferrando, F. (2002). Cuenca del Río Limarí, Chile Semiárido: Aspectos de la Oferta y Demanda de Agua. *Revista de Geografía Norte Grande*, 30, 23-44.
- Fuentes, E. & Hajek, E. (1978). Interacciones hombre – clima en la desertificación del Norte Chico chileno. *Ciencia e Investigación Agraria*, 5, 137-142.
- Gwynne, R. & Meneses, C. (1994). *Climate change and sustainable development in the Norte Chico, Chile: Land, water and the commercialization of agriculture*. Environmental Change Unit, University of Oxford, England. Research Report, N° 5, 20 pp.
- Monzó E (2003) Estrategias individuales y colectivas de capital social: el impacto de programas públicos en dos comunidades campesinas. Los casos de Ajial de Quiles y Cerro Blanco, IV Región de Chile. En: *Capital Social: Potencialidades Analíticas y Metodológicas para la Superación de la Pobreza*. United Nations Publications, pp. 20-41.
- Servicio de Evaluación Ambiental (2015) *SEA Región de Coquimbo participa con éxito en Seminarios para Comunidades Agrícolas*. Disponible en: <http://www.sea.gob.cl/noticias/sea-region-de-coquimbo-participa-con-exito-en-seminarios-para-comunidades-agricolas> (consultado el 31-vii-2015).



## Apéndice I.

**Figura 1** Visión panorámica de la Comunidad Agrícola Cerro Blanco



**Figura 2** En las Comunidades Agrícolas de la Provincia del Limarí convive el proceso de desertificación, el descenso de las lluvias, la capricultura y la agricultura de subsistencia junto a la extrema pobreza.



**Figura 3** Cabras alimentándose de los escasos espinos churqui (*Acacia caven*) ante la falta de forraje. La capricultura de tipo sistema extensivo ha llevado a una degradación del suelo que acentúa la pérdida de materia orgánica en el suelo, lo cual aceleraría el proceso de desertificación provocado por el cambio climático global.



## Apéndice II.

**Tabla1** Frecuencia porcentual de respuestas dadas por los campesinos de la Comunidad Agrícola Cerro Blanco

Afirmación de cada pregunta	TA*		A*		NAND*		D		TD	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
1. Durante los últimos 30 años he observado cambios en la flora silvestre (por ejemplo, número y tamaño de plantas nativas) en la Comunidad.	8	38,1	9	42,8	3	14,3	0	0,0	1	4,8
2. Durante los últimos 30 años he observado cambios en la fauna nativa (por ejemplo, número y tipo de animales silvestres) en la Comunidad.	4	19,0	16	76,2	0	0,0	0	0,0	1	4,8
3. Durante los últimos años he percibido cambios en temperatura ambiental habitual en la Comunidad.	4	21,1	13	68,4	0	0,0	0	0,0	2	10,5
4. Durante los últimos 30 años he observado cambios en las precipitaciones (cantidad de lluvia) que caen en la Comunidad.	7	36,8	11	57,9	0	0,0	0	0,0	1	5,3
5. Durante los últimos 30 años el ambiente se ha vuelto más seco en la Comunidad.	5	23,8	15	71,4	0	0,0	0	0,0	1	4,8
6. Durante los últimos 30 años la Comunidad se ha vuelto más desértica.	6	30,0	11	55,5	1	5,0	0	0,0	2	10,0
7. Durante los últimos 30 años he observado cambios en la disponibilidad de agua para riego y bebida de animales en la Comunidad.	5	25,0	15	75,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
8. Durante los últimos 30 años he observado cambios en la disponibilidad de agua para consumo humano en la Comunidad.	3	15,0	17	85,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
9. Durante los últimos 30 años he percibido un aumento en la radiación solar en la Comunidad.	5	27,8	12	66,7	0	0,0	0	0,0	1	5,6
10. Durante los últimos 30 años han cambiado las posibilidades de desarrollo (por ejemplo, oportunidades de trabajo y educación) en la Comunidad.	6	35,3	9	52,9	1	5,9	1	5,9	0	0,0
11. Considero que mi comunidad agrícola está aislada.	2	10,0	4	20,0	2	10,0	11	55,0	1	5,0
12. Durante los últimos 30 años ha cambiado mi calidad de vida en la Comunidad.	2	9,5	13	61,9	2	9,5	1	4,8	3	14,3
13. Durante los últimos 30 años ha disminuido la pobreza en la Comunidad.	6	30,0	5	25,0	5	25,0	2	10,0	2	10,0

## **Participación social para la generación de políticas públicas en educación ambiental ante el cambio climático**

CEBALLOS-BERNAL, María, RAMIREZ-LIZARRAGA, Virginia & RAMIREZ-LOPEZ, Jesús

M. Ceballos, V. Ramírez y J. Ramírez

Centro de Estudios Tecnológicos del Mar.  
carolinac@ciad.mx

J. Tepetla, C. Pulido (eds.) *Educación Ambiental desde la Innovación, la Transdisciplinariedad e Interculturalidad*, Tópicos Selectos de Educación Ambiental-©ECORFAN-Veracruz, 2015.

## **Introducción**

Sinaloa es un estado de gran belleza, caracterizado por sus contrastes de climas, sus paisajes y su cultura, misma que han permitido vivir a su gente por medio de la agricultura, la pesca, la acuicultura y el turismo, estas actividades ha provocado en las últimas décadas grandes cambios, tanto en los recursos naturales como en la misma cultura de los sinaloenses.

Los cambios han ocasionado problemas ambientales que con el paso del tiempo no han desaparecido, por el contrario, han continuado y en algunos casos se han recrudecido con el cambio climático, reconociendo esta situación el gobierno del estado de Sinaloa (2011-2016) ha establecido, como uno de los tres ejes más importantes la Obra Humana en el que plantea el desarrollo de Educación y Formación para la Vida, Política Social para el Desarrollo Humano, Asistencia Social a Grupos Vulnerables, Equidad de Género, Medio Ambiente y Recursos Naturales, entre otros.

Para lograr un desarrollo sustentable del estado de Sinaloa es prioritario contar con un Programa Estatal de Educación, Capacitación y Cultura Ambiental para la Sustentabilidad en condiciones de cambio climático (PEECCAS), en el cual se planteen las líneas estratégicas a seguir para avanzar hacia la sustentabilidad durante los próximos dos años de gobierno, motivo por el cual se inicia la elaboración del PEECCAS. La educación ambiental brinda la estructura y el marco de actuación para el cuidado del medio ambiente incluyendo al ser humano, en el que de manera implícita la participación de la ciudadanía está incluida para que el proceso este completo.

Como objetivo se ha planteado proporcionar a la población sinaloense un programa estatal de educación, capacitación y comunicación ambientales para la sustentabilidad en condiciones de cambio climático, elaborado de manera participativa y consensuada, que sea un instrumento de política estatal, que plantee líneas de acción generadoras de proyectos que promuevan estilos de vida sustentables, mejoren la calidad de vida, disminuyan la vulnerabilidad al cambio climático y propicien la valoración y preservación de la naturaleza.

El presente documento contiene información sobre la metodología seguida, así como algunos puntos establecidos en los talleres anteriores en visión, objetivo general para la elaboración de la Estrategia Estatal de Educación Ambiental.

### **Un poco de fundamentación**

El modelo de desarrollo socioeconómico con el que los seres humanos han sobrevivido a través del paso del tiempo, se ha caracterizado por la búsqueda de aumentar sus riquezas monetarias con la transformación de la naturaleza en el menor tiempo posible, creándose una crisis ambiental producto de la crisis social que se vive.

Las preocupaciones acerca del equilibrio entre la vida humana y el medio ambiente alcanzaron dimensiones internacionales recién en la década de 1950. Con el paso del tiempo, los problemas se fueron agravando y la preocupación extendiendo, aun así para finales de los sesenta todavía la preocupación ambiental era considerada un lujo para los países en desarrollo (PNUMA, 2002). Sin embargo en la actualidad no solo están los problemas que se han ocasionado literalmente en los territorios sino que se requiere considerar al Cambio Climático (CC), en especial, las zonas costeras son sumamente vulnerables a los impactos del CC.

A través del tiempo se ha buscado la manera de enfrentar las diferentes problemáticas, la relevancia del término Educación Ambiental (EA) surge hace más de dos décadas.

La EA ha pasado por tres etapas: la primera, como ya se mencionó, es educar para conservar; la siguiente etapa es la de transición educar para concienciar, en ésta se dice que la EA debe ser un proceso constante, en el que se debe involucrar a todas las personas ya sea por medio de la EA formal o No formal o ambas, que permita ser a todos conscientes de nuestro medio, y la tercera etapa, educar para cambiar, coincidiendo cronológicamente con el Informe Brundtland (1987), en el que se presenta un amplio diagnóstico de la situación ambiental en el mundo, estableciendo una estrecha relación entre sus problemáticas y las del desarrollo (Caride y Meira, 2000).

A partir del Informe Brundtland se generalizó el uso de la expresión “desarrollo sostenible», al que se define como “aquel que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades”.

Desde entonces, las relaciones ambiente-desarrollo han incrementado su protagonismo en el diagnóstico de los problemas ecológicos y sociales. Las críticas que recibió el Informe Brundtland se debieron a que en forma sutil se culpabilizaba a la pobreza de ser la causa principal de la contaminación, además, se consideró que la educación ocupaba un papel secundario en la redacción del Informe, ya que se le veía como una manera de impulsar al capital humano (Caride y Meira, 2000).

En la educación ambiental el medio ambiente implica elementos tanto vivos como no vivos, pero también contiene e integra una realidad cultural y contextualmente determinada como parte de las representaciones del ser humano, en las que en forma gradual la estrategia debe permear. La tarea no es fácil. Para lograrlo se debe incluir a la población en la toma de decisiones (Caride y Meira, 2000; Sauvé, 2003). Es en este punto en el que se da el acercamiento a la Estrategia Estatal de Educación Ambiental, el gran reto de integrar a los diferentes actores para incidir en la política pública como un eje rector en estado, de tal manera que sea producto de la misma ciudadanía a través del diálogo crítico.

El mayor reto es plantear el trabajo en equipo, con un enfoque colaborativo, dialectico, participativo, reflexivo-crítico, interdisciplinario, práctico en el trabajo con la gente pero con una posición en la que formamos parte de esa misma gente, conscientes de nuestro pasado, viviendo en un presente con sueños de un futuro en conjunto, con una visión clara de lo que debemos de lograr.

Para este trabajo se considera la EA como un proceso complejo, sistémico, integral, con un flujo permanente de información, formación y capacitación formal, no formal e informal, que busque la integración del individuo con su entorno, comprendiendo las relaciones de interdependencia con el mismo, basado en la generación de conocimiento, clarificación de conceptos, desarrollo de habilidades, fortalecimiento o generación de valores que permitan tener una actitud reflexiva y crítica de su realidad biológica, física, social, cultural, política y económica; además, que lleve a desarrollar actitudes que busquen la protección y el mejoramiento del ambiente, aspirando a desarrollar la capacidad para asumir el compromiso de mantenerse informados y formados, resolver problemas, tomar decisiones y actuar en consecuencia, es decir, lograr la participación de los ciudadanos y la búsqueda de una mejor calidad de vida para la actual y las próximas generaciones.

## Metodología

La metodología empleada para la construcción de la estrategia se basa en la propuesta por Toscano (2013), adaptada de manera *ad hoc* en conjunto con diferentes actores y sectores representando cada zona del estado de Sinaloa, como:

- Educativo, representado por docentes de nivel básico, medio superior y superior.
- Gubernamental, representado por miembros del ayuntamiento de los cuatro municipios, Semarnat, gobierno del estado.
- Sociedad civil organizada.
- Instituciones académicas.
- Investigadores.

El procedimiento se realizó de manera participativa, incluyente y dinámica, para el cual se tomaron en cuenta y valorizaron los saberes iniciales de los participantes.

Se buscó generar la estrategia estatal, pero también realizar un proceso de construcción y empoderamiento de los actores clave con el objetivo de tener un efecto multiplicador en sus municipios, para lo cual se desarrollaron 9 talleres en 4 municipios.

El procedimiento seguido para la elaboración de la Estrategia Estatal de Educación Ambiental se muestra en el diagrama 1, adaptado del modelo de Toscano (2013). A continuación se describen, de manera general, las siete etapas:

- Marco de política. Se hizo una revisión del marco de política en la que se fundamente la estrategia en los diferentes contextos, tanto internacional, nacional como estatal.
- Identificación del problema. Se inició con una investigación de campo y bibliográfica sobre las problemáticas ambientales y sociales que tiene el estado de Sinaloa, con énfasis en cambio climático. Además, se realizó una revisión de los programas de educación ambiental formal y no formal que se tienen registrados en el estado. Al mismo tiempo, se identificaron las capacidades y los actores clave de los 4 municipios participantes.
- Alcance y estructura del programa, para la formulación de los objetivos estratégicos. Se realizó un taller con representantes de los cuatro municipios donde se generaron la visión y las líneas estratégicas que rigen la Estrategia Estatal. El consenso fue un gran logro, si se consideran las visiones e intereses de cada uno de los actores.
- Diseño de proyectos. Se diseñaron proyectos estratégicos para el estado y para los municipios.
- Metas e indicadores. Para cada proyecto se establecieron metas e indicadores así como instituciones responsables.

- Implementación, seguimiento y evaluación. Implementar las actividades pero darle seguimiento y hacer evaluaciones de los resultados para: observar los avances que se tienen en el aprendizaje, conocer cuáles son los resultados de las actividades realizadas, conocer la eficacia del instructor, definir la utilidad o eficiencia de las estrategias de enseñanza, verificar si los tiempos de las actividades son adecuados, retroalimentar las actividades y conocer cuál es el impacto que está teniendo el programa para saber si seguimos por el mismo rumbo o es necesario establecer nuevos programas y actividades.

Algo sumamente importante es que los mismos participantes sean capaces de evaluar sus avances, de retroalimentar lo que ellos están haciendo y que áreas de oportunidad tienen.

No hay receta mágica para trabajar con la gente. Somos sujetos muy cambiantes, sin embargo, la constancia y el permitir que ellos mismos se revaloren y se consideren como parte de la solución, es algo fundamental para el buen funcionamiento de lo que estamos haciendo.

## **Resultados**

Se realizaron los diagnósticos en materia ambiental y en educación ambiental en el estado de Sinaloa.

## **Plan Estratégico**

Con el objetivo de generar las líneas de trabajo y homogenizar los criterios para elaborar el Plan Estatal de Educación Ambiental, se convocó a un grupo de actores de los diferentes municipios participantes. Todas las actividades programadas se hicieron realidad obteniéndose la información requerida y además se integraron diferentes grupos de trabajo.

La cantidad de personas que participaron en las actividades fue de 96, la mayoría de los cuales, el 41%, procedía de la zona sur del estado, el 35% de la Zona Norte y por último de la Zona Centro, el 24%.

Existieron grandes retos, como la limitación del tiempo para realizar las diferentes actividades, el que las personas participaran al considerarse que pertenecían a algún grupo, el escuchar los comentarios de otros, los egos, la falta de diálogo crítico, la visión lineal, la falta de costumbre de trabajar en equipo, sin embargo los resultados fueron muy buenos. A continuación se enuncian los consensos logrados.

## **Visión**

Ser una estrategia modelo de participación ciudadana con acción colectiva y corresponsabilidad de los tres niveles de gobierno, es instrumento de empoderamiento y gestión política implementada de manera gradual como proceso de construcción permanente que responde a las necesidades de vulnerabilidad hacia el desarrollo humano sustentable del estado de Sinaloa.

## **Objetivo General**

Promover el desarrollo humano sustentable, cultura ambiental y el buen vivir entre la diversidad social y desarrollar el conocimiento, actitudes, aptitudes, habilidades, hábitos, valores y principios. Orientada a fomentar procesos de gestión, comprensión de interdependencia y sentido de identidad para la convivencia e integración de los actores frente al cambio climático.

## **Objetivos Estratégicos**

- Fortalecer la cultura ambiental entre la diversidad social y gubernamental para el empoderamiento de valores a través de programas y proyectos de educación y comunicación ambiental frente al cambio climático.

Implementar estrategias que desde la educación formal y no formal coadyuven al establecimiento de acciones tendientes al desarrollo de una cultura por la sustentabilidad en condiciones de cambio climático.

- Fortalecer la capacidad de adaptación de las comunidades, a través de los programas municipales de educación ambiental, para que puedan participar activamente en la resolución de los problemas ambientales de su municipio y que puedan detonar procesos autogestivos de los recursos naturales de manera sustentable.
- fortalecer individuos, grupos organizados y organizaciones de la sociedad civil mediante el impulso de procesos de capacitación y profesionalización en temas relativos al medio ambiente y la participación ciudadana, a fin de que se conviertan en interlocutores directos entre la sociedad y el gobierno, y participen en la implementación de las políticas, programas, proyectos y demás actividades inherentes al Desarrollo Sustentable en el estado.
- Consolidar la coordinación interinstitucional e intersectorial para desarrollar proyectos, programas y acciones conjuntas con alcance estatal.
- Establecer sinergias que permitan la capacitación y el empoderamiento de la sociedad.

## **Líneas estratégicas**

Con base en las líneas estratégicas establecidas en la Estrategia Nacional de Educación Ambiental, se analizaron las problemáticas del estado, de tal manera que sirvieran como eje rector en el establecimiento de objetivos, planes municipales y proyectos estratégicos.

Las líneas estratégicas son la organización, investigación, financiamiento, legales, vinculación-cooperación, educación ambiental formal, comunicación educativa ambiental y educación ambiental no formal. A continuación, en la Tabla 1 se describen las líneas estratégicas con sus objetivos particulares.



**Tabla 1** Líneas estratégicas

<b>Líneas estratégicas</b>	<b>Objetivo particular</b>
Investigación	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Impulsar a los centros públicos de investigación la EA para que trasciendan como practica científica-social.</li> <li>– Desarrollar investigación en EA congruente a las necesidades de vulnerabilidad para el desarrollo humano sustentable.</li> <li>– Crear una plataforma/sistema de información sobre investigación en asuntos de la agenda ambiental del Estado.</li> <li>– Formar redes de grupos de investigación interdisciplinarias para contribuir en políticas públicas.</li> </ul>
Educación ambiental formal	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Favorecer el acceso de programas de EA formal de los niños y jóvenes que se encuentran en una situación de vulnerabilidad para reducir sus impactos ante el Cambio Climático (CC).</li> <li>– Fortalecer la cultura de la legalidad, género, derechos humanos y su relación con el medio ambiente.</li> <li>– Reforzar el enfoque de la EA para la sustentabilidad.</li> <li>– Profesionalización en materia de EA para los docentes de nivel básico-superior mediante la actualización y formación docente.</li> <li>– Reactivación de una materia (asignatura) de EA a nivel básico (secundaria).</li> <li>– Implementar programas de gestión ambiental escolar.</li> </ul>

Educación ambiental no formal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fortalecer las OSC para divulgar y promover la EA.</li> <li>- Impulsar programas para la autogestión de los grupos sociales.</li> <li>- Promover los programas de buenas prácticas en actividades productivas.</li> <li>- Vincular las contribuciones científicas en los colectivos vulnerables de la sociedad para empoderamiento.</li> <li>- Fortalecimiento de la sociedad con programas de EA.</li> <li>- Fortalecer la relación de la sociedad con su entorno.</li> <li>- Fortalecer las capacidades del personal del Municipio.</li> </ul>
Legales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Impulsar la actualización del marco normativo de la EA en el Estado.</li> <li>- Establecer la participación de la EA en forma transversal en la generación de reglamentos, normas y planes en materia de CC, biodiversidad, recursos hídricos, alimentarios, salud, manejo integral, riesgo y vulnerabilidad.</li> <li>- Establecer una comisión estatal de EA que se encargue de dar seguimiento a las actividades de la estrategia de EA del Estado.</li> <li>- Impulsar el reconocimiento de acuerdos internacionales en materia ambiental y derechos humanos.</li> </ul>
Comunicación educativa ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Difundir conocimientos y alternativas sobre las diferentes problemáticas del Estado en radio, periódico e información digital.</li> <li>- Implementar foros por sectores vulnerables enfocados al desarrollo sustentable.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Impulsar eventos que permitan divulgar la labor de las diferentes instituciones tanto en la detección de las problemáticas socio-ambientales como en su solución.</li> <li>– Diseñar estrategias de difusión sobre las diferentes temáticas de la estrategia de Educación Ambiental.</li> <li>– Sensibilizar e informar a los habitantes sobre el problema de contaminación atmosférica y sus causas.</li> </ul>
Financiamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Establecer mecanismos de financiamiento mediante el involucramiento de los diferentes sectores.</li> <li>– Aplicar a diversas convocatorias de manera permanente.</li> <li>– Mejoramiento en las capacidades de captación de recursos de los educadores ambientales del Estado.</li> </ul>
Vinculación-cooperación	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Fortalecer la colaboración entre las diferentes instituciones que realizan actividades en materia ambiental en el Estado.</li> <li>– Establecer un programa de actividades con las diferentes temáticas ambientales.</li> <li>– Promover y fortalecer organizaciones y redes de la sociedad civil.</li> <li>– Capacitación de la Comisión Estatal de EA.</li> </ul>
Organización	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Fortalecer redes interinstitucionales e intersectoriales para desarrollar acciones conjuntas con alcance estatal.</li> <li>– Generar una estructura estatal de EA que promueva el desarrollo humano sustentable entre los diferentes sectores y la sociedad.</li> <li>– Fortalecimiento de la cultura ambiental en el Estado.</li> <li>– Promover la participación de sectores vulnerables mediante la mejora de la calidad de vida.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Reconocer la labor de los educadores ambientales en el Estado.</li> <li>– Promover la autogestión de los grupos y las comunidades para el empoderamiento.</li> <li>– Consolidar y fortalecer las organizaciones y redes de la sociedad civil vinculadas con la EA.</li> </ul>
--	--

## Conclusiones

Actualmente se están instaurando los proyectos estratégicos con los cuales iniciaremos la siguiente etapa del proyecto, sin embargo las acciones a desarrollar comprenden actividades de educación ambiental formal, no formal y de comunicación.

Los participantes mostraron preocupaciones precisas, como el uso de agroquímicos, el manejo de humedales y la falta de programas de manejo de residuos sólidos; en muchos de los puntos fue necesario hacer que ellos recordaran que nuestro objeto de intervención son las representaciones y que parte del medio ambiente somos los seres humanos.

Como se mencionó; el gran reto del presente trabajo es trabajar con personas, somos seres cambiantes, con dificultades para realizar un autoanálisis de nuestra forma de ser, y dirigirnos hacia los demás, aunado a la carencia de una cultura de trabajo colaborativo y de ser capaces de homogeneizar representaciones e intereses; entonces, la tarea no es sencilla. Necesitamos la voluntad para la integración de los educadores ambientales y seguir en la búsqueda de una mejor calidad de vida, de la preservación del ambiente y de una sociedad sustentable en el estado de Sinaloa.

## Referencias

- Caride, J. y Meira, P. (2000). *La Educación Ambiental como Estrategia y Prácticas: Señas de Identidad y Perfiles Históricos*. España: Ariel Educación.
- PNUMA. (2002). "Integración del Medio ambiente y el Desarrollo". En *Perspectivas del Medio ambiente Mundial (Geo3)*. España: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
- Sauve, L. (2003). *Perspectivas curriculares para la formación de formadores en educación ambiental*. I Foro Nacional sobre la incorporación de la perspectiva ambiental en la formación técnica y profesional. UASLP.
- Toscano, A. (2013). *Recomendaciones para elaborar programas municipales de educación ambiental*. México: Semarnat.

## **El lirio acuático *Eicchornía crassipes* como especie fitoacumuladora de metales pesados**

ISLAS-JESUS, Raúl & ARIAS-TRINIDAD, Alfredo

R. Islas y A. Arias

Instituto Tecnológico Superior de Comalcalco  
raul.islas@campus.itsc.edu.mx

J. Tepetla, C. Pulido (eds.) *Educación Ambiental desde la Innovación, la Transdisciplinariedad e Interculturalidad*, Tópicos Selectos de Educación Ambiental-©ECORFAN-Veracruz, 2015.

## Introducción

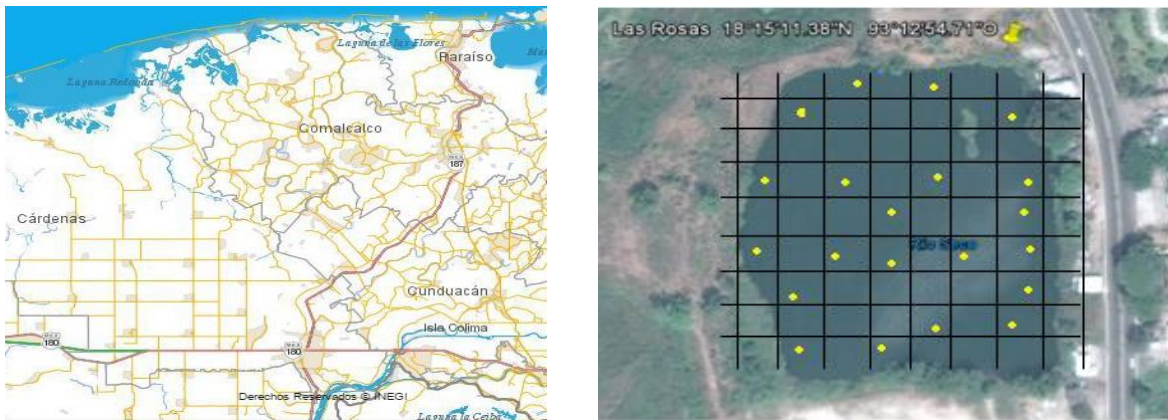
En la actualidad se está experimentando un aumento en las actividades antropogénica debido a los avances tecnológicos y los altos requerimientos de energía para generar los diversos productos del sector industrial, estas actividades han proporcionado efectos colaterales a los ecosistemas que luchan por mantener su atenuación natural, este desequilibrio es generado por la contaminación la cual proviene de actividades antropogénicas, debido a esto es de interés estudiar los cambios que ocurren en los ecosistemas por la presencia de contaminantes puntuales y el incremento en la concentración vertida al suelo, agua y aire. Este trabajo de investigación pretende enfocarse a los sistemas acuáticos el cual se ha visto afectado por innumerables vertidos de aguas residuales y sustancias químicas de uso domésticos e industrial, que han provocado un aumento y un desequilibrio en la atenuación natural de los ecosistemas acuáticos naturales. Este hecho ha generado la presencia de diferentes metales pesados como son el Cr, Cu, Ni, Zn y Pb; Por este motivo se ha visto la necesidad de estudiar alternativas para el tratamiento de los recursos hídricos y de promover el desarrollo de tecnologías ambientales o la integración de varias tecnologías para mejorar la calidad de los cuerpos de agua contaminados.

La fitorremediación aprovecha la capacidad de ciertas plantas para absorber, acumular, metabolizar, volatilizar o estabilizar contaminantes presentes en el suelo, aire, agua o sedimentos como: metales pesados, metales radioactivos, compuestos orgánicos y compuestos derivados del petróleo. (Angélica Evelin Delgadillo-López et al.).

La especie de planta que se estudio es el lirio acuático (*Eichhornia crassipes*) como planta fitoacumuladora de Cd, Zn, Pb, Cr, Ni, Cu con el objetivo de proponer una fitorremediación a cuerpos de agua contaminados por metales pesados.

## Materiales y métodos. Ubicación de la zona de investigación.

**Figura 1** Ubicación geográfica de la zona de investigación.



## Método de muestreo

La toma de muestras se realizó en el río seco de la comunidad de la Rosas, Comalcalco, Tabasco durante la época de estiaje en Septiembre de 2014. Se trazó un modelo raster que abarco la totalidad del río, para sectorizar el área y se tomaron las muestras de lirio.

En cada punto de muestreo se marcó con un GPS Garmin GPSmap 60C. Se utilizó una lancha para alcanzar los lirios en la zona pantanosa del río, cada lirio se etiquetó y se embolsó siguiendo parámetros estándar.

### **La recolección de las plantas.**

En cada punto se realizó un muestreo aleatorio simple recolectando una subpoblación de 20 plantas con las que se trabajaron en el laboratorio. Las plantas de diferente tamaño, peso y morfología se integraron a una muestra compuesta.

### **Pre-tratamiento de las plantas.**

Las plantas recolectadas de cada punto se lavaron con agua destilada y agua acidulada ( $\text{HNO}_3$  al 5 %) para eliminar toda la materia orgánica excedente y metales pesados adheridos a la planta, se seleccionaron las plantas en estructura sumergida (raíces) y en estructura aérea (tallo reducido, peciolo, hojas y meristemos primarios).

Las muestras de plantas se incineraron en una mufla a  $400^\circ\text{C}$ , para trabajarlas con una digestión ácida de ( $\text{H}_2\text{NO}_3$  AL 5% Y  $\text{H}_2\text{SO}_4$  AL 5%), en una parrilla magnética con calentamiento a  $200^\circ\text{C}$  y 15 rpm, (EPA-3051.1994), para la destrucción total de la materia orgánica.

La lectura de los metales en las plantas se realizó con dos métodos; flama y horno de grafito por espectrofotometría de absorción atómica.

### **Método flama**

- Encender regulador; PC y espectrofotómetro de AA Pin AAcle 700T.
- Verificar el Espectrofotómetro de absorción atómica, esta se realiza cada vez que se utilice el espectrofotómetro.
- Este método es aplicable para la determinación de: Cobre, Cromo, Cadmio, Níquel, Plomo, Zinc, Hierro, Aluminio y Bario
- Instalar la lámpara conveniente para el elemento a determinar dejar calentar entre 20 y 30 minutos, si es de cátodo hueco; o 1 hora para las de descarga sin electrodos.
- Ajustar las condiciones de la Flama aire-acetileno. Encender flama. Permitir que el Sistema alcance el equilibrio de temperatura.
- Aspirar un blanco
- Checar la sensibilidad del equipo aspirando una disolución estándar del metal a analizar ajustar la velocidad de flujo del nebulizador hasta obtener la máxima sensibilidad, así como ajustar el quemador horizontal y verticalmente hasta obtener la máxima respuesta.
- Introducir los parámetros de calibración y estándares de acuerdo al elemento a determinar.
- Verificar que los datos cargados en el método sean los necesarios para la calibración y/o análisis.

- Realizar la curva de calibración con un mínimo de cuatro concentraciones y 1 blanco de reactivos en el intervalo lineal demostrado para cada elemento. El primer punto debe ser igual o mayor al límite de cuantificación y el último debe estar dentro del intervalo lineal.
- Realizar por lo menos 3 lecturas independientes para cada blanco, estándar, lote de 10 o menos muestras, muestra duplicada y muestra adicionada.
- Verificar que las absorbancias en su porcentaje de RSD sea  $\leq 3$  y la concentración estimada por el equipo no varíe en un  $\pm 20\%$  a la concentración teórica.
- Imprimir la curva de calibración y resultados.
- Disponer de los residuos peligrosos.
- Capturar los datos de la curva de calibración en el formato “Cálculo de los límites de detección y cuantificación en una curva de calibración por cada curva que se realice.
- Revisar los resultados de metales; así como los cálculos de LDM y LCM. De cada curva realizada.

### Método de horno de grafito

- Verificar que este abierto el tanque de gas Argón, el tanque de Acetileno cerrado y no esté funcionando el compresor de aire.
- Verificar que el módulo automuestreador del horno de grafito este instalado en el espectrofotómetro.
- Está instalado el módulo automuestreador del horno de grafito?

Si: Pasar a la actividad 7

No: Continuar con la actividad 4.

- Retirar el módulo de flama del espectrofotómetro, desconectando el conector que se ubica en la parte posterior e inferior de la cámara de combustión del quemador.
- Presionar el **botón** ubicado a lado derecho del quemador y empujar la palanca; jalar la base del módulo de flama, desconectar la manguera de drenaje.
- Colocar el modulo del automuestreador del horno de grafito, girando de izquierda a derecha hasta que quede posicionado frente a la cabina del espectrofotómetro.
- Verificar las conexiones involucradas en el funcionamiento del equipo: gases, sistema de enfriamiento y sistemas de comunicación con el espectrofotómetro y la computadora.
- Instalar la(s) lámpara(s) del elemento que se va a analizar.
- Encender el Equipo PinAAcle 700T de AA y el horno de grafito, esperar a que termine el proceso de autocomprobación.
- Iniciar la PC y el programa **WinLab 32 AA**, verificar que la técnica a cargar sea **Furnace** (Horno).



- Seleccionar en el menú de la parte superior **LAMPS** y encender la lámpara en el icono **On/Off**, dejar calentarse aproximadamente de 20 a 30 minutos si es del tipo de cátodo hueco; y 1 hora la de tipo de descarga sin electrodos. Registrar en bitácora de lámparas los datos correspondientes. Pulsar **Set Midscale** para ajustar lámpara
- Entrar a la opción **Tools - Continuos Graphics** del menú.
- Verificar que existe absorbancia y aplicar clic en el botón **Autocero**, para registrar absorbancia cero.
- Empujar lentamente el automuestreador hasta que haga tope con los tornillos de ajuste y asegurar.
- Alinear el Automuestreador utilizando el menú Tools y en el submenú **Furnace Control**, dar clic **Align Tip. Ok**
- Seleccionar **Align the autosampler tip in the graphite tube** (Alinear el dispensador automático de muestras en el tubo de grafito) y pulsar Siguiente.
  - Suspender el extremo del dispensador automático de muestras sobre el agujero del tubo de grafito. Utilizando los dos botones negros de alineación de X y Y; que se encuentran en la base del automuestreador, alinee el extremo con el agujero del tubo de grafito. Acerque el capilar al extremo al agujero ajustando la profundidad con la perilla grande, blanca del lado izquierdo), mientras se ajusta X y Y hasta que el extremo se introduzca por el centro del agujero sin que toque las paredes del tubo.
  - Supervisar la ubicación del el capilar dentro del tubo utilizando la aplicación de la cámara integrada con el WinLab (si está disponible), o apoyarse con el espejo ubicándolo en la ventana derecha del horno de grafito.
  - Con el regulador de profundidad, establecer la altura de la punta del capilar ente 1 y 2 mm, por encima de la plataforma. Ajustar solo abajo, si se ajusta demasiado bajo, hacer Clic en atrás y volver a intentarlo. Pulsar finalizar para guardar la posición en la que se realizara los análisis.
- Sustituir el tubo de grafito cuando se requiera, Abrir el horno y seleccionando **Furnace Control** y pulsar **Open/Close** para abrir y hacer Clic para cerrar el horno
- Acondicionar el tubo de grafito antes de usarlo por primera vez; iniciando **Furnace Control** y pulsar **Condition Tube**.
- Limpiar el capilar del automuestreador, seleccionando **Furnace Control** y pulsando **Flush Sampler**
- Lavar y limpiar el sistema de enjuague, llenar el bote con una solución al 0,2 % de ácido nítrico suprapuro.
- Entrar al menú Tools y al submenú Furnace Control. Dar clic en la opción Flush Sampler, para iniciar un ciclo de lavado. Repetir la operación hasta que se observe que todo el aire, contenido en la manguera de la bomba haya salido.

- Verificar que el residuo del lavado, sea conducido hacia el bote recolector
- Seleccionar el (los) método(s) de acuerdo al (los) metal(es) a determinar, utilizando la opción **File - Open** o **File New** del submenú **Method** y seleccionar el metal a analizar; o crear el método.
- Cambiar la descripción del método de acuerdo al metal. Consultar manual de usuario o procedimiento específico “Determinación de metales en agua por Absorción Atómica” PE-AM-OP-019-2012, e introducir la ubicación del estándar, matriz, diluyente y blanco que serán utilizadas en el carrusel del automuestreador.
- Introducir las diluciones del estándar requeridas para que el equipo las realice automáticamente. Seleccionar el Menú **Method- Calibration- Standart Concentrations**
- Guardar el método como nuevo, utilizando la opción **Save As** del submenú **Method** del menú **File**.
- Crear un archivo para muestras seleccionando la opción **Sample Info File** del submenú **New** del menú **File** o utilizar un archivo de muestras existente para un lote de muestras determinado incluyendo la ubicación que ocupara cada muestra en el carrusel del automuestreador, así como el número de réplicas: Guardar los cambios.
- Abrir un área de trabajo o **Workspace**, y seleccionar la ruta donde se almacenaran los resultados e identifícalos en **Results Data** se recomienda que el nombre del archivo incluya la fecha y metal correspondiente.
- Guardar los cambios del área de trabajo con los nuevos archivos de método e información de muestras antes de iniciar las determinaciones.
- Entrar a la opción **Continuos Graphics** del menú **Tools**, y alinear a cero.
- Realizar la curva de calibración, seleccionando **Automated Analysis Control** utilizando el botón **Calibrate**.
- Realizar la determinación de las muestras utilizando el botón **Analyze Samples**, los resultados quedarán almacenados en archivo electrónico.
- Apagar la lámpara seleccionando en el menú de la parte superior **LAMPS Setup, On/Off** en la celda y presionar **ENTER**.
- ¿Se va a continuar con la determinación de otro elemento?

Si: Regresar al inciso 11.

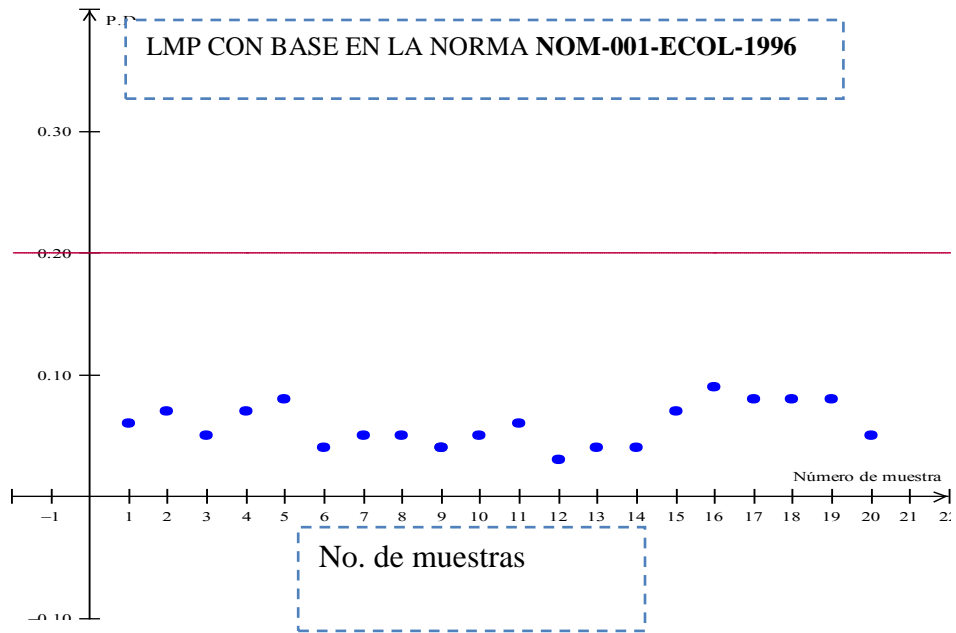
No: Continuar con el inciso 35

- Remover todas las muestras y reactivos de las cubetas del automuestreador.
- Apagar el espectrofotómetro e impresora.
- Cerrar tanque de gas Argón.

- Disponer los residuos peligrosos según la normatividad vigente.

**Resultados**

**Gráfico 1 Metal pesado Cd.**



**Gráfico 2 Metal pesado Cr**

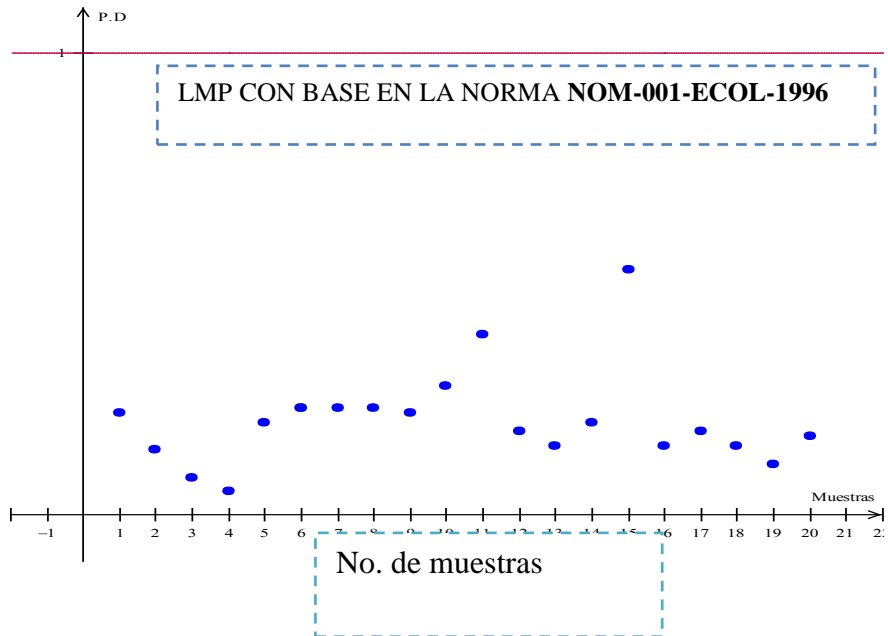
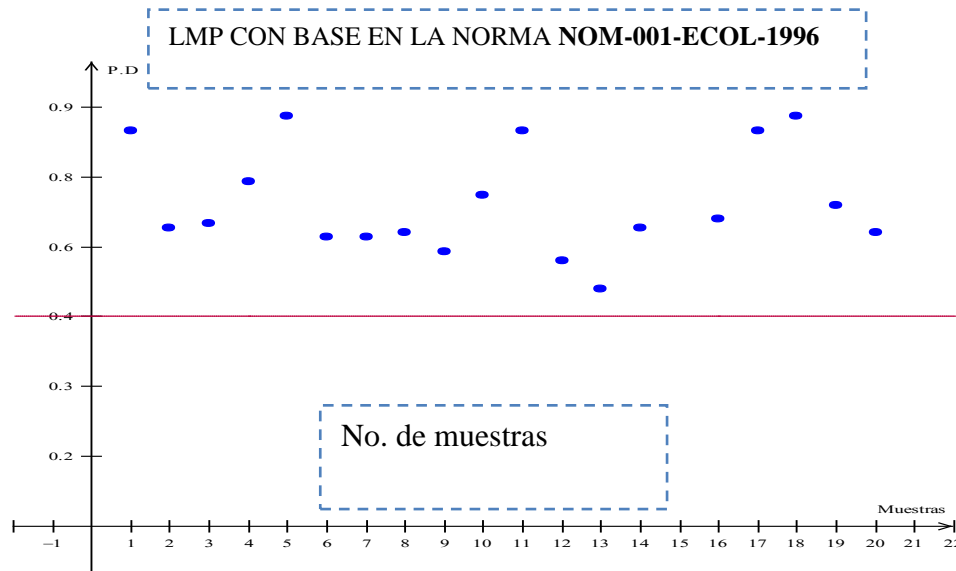


Gráfico 3 Metal pesado Pb



### Discusión y resultados.

Los metales analizados Cd, Zn, Cr, Ni, Cu están dentro de los límites máximos permisibles de la norma oficial mexicana **NOM-001-ECOL-1996**, la cual señala que los metales pesados y cianuro se consideran contaminantes cuando las concentraciones están por encima de determinados límites como promedio mensual (PM) y promedio diario (PD), pueden producir efectos negativos en la salud humana, flora o fauna. En lo que corresponde a esta Norma Oficial Mexicana sólo se consideran los siguientes: arsénico (PM=0.1 mg/l, PD=0.2 mg/l), cadmio (PM=0.1 mg/l, PD=0.2 mg/l), cobre (PM=4.0 mg/l, PD=6.0 mg/l) cromo (PM=0.5 mg/l, PD=1.0 mg/l), mercurio (PM=0.005 mg/l, PD=0.1 mg/l), níquel (PM=2.0 mg/l, PD=4.0 mg/l), plomo (PM=0.2 mg/l, PD=0.4 mg/l), zinc (PM=10 mg/l, PD=20 mg/l) y cianuros (DOF, 1996). El metal que excede la concentración permisible es el Pb, lo que impacta de forma negativa a la flora del lugar. (VILLA-IBARRA et.all.)

### Conclusiones

Los resultados encontrados de la concentración de Pb en la flora del lugar están afectando el ecosistema de manera proporcional a los vertidos y lixiviados originados de las actividades antropogénicas, cabe mencionar que esta afectación altera la atenuación natural del ecosistema y es visible su lenta recuperación, con estos datos se pretende hacer una evaluación de tecnologías ambientales para ayudar al ecosistema a recuperar su atenuación natural y minimizar la generación o transferencia de desechos de remediación, entre las ventajas principales de la atenuación natural son las siguientes; es menos intrusiva que las técnicas actuales de remediación ya que requiere pocas estructuras de la superficie, se puede aplicar a la totalidad o parte de un sitio determinado, dependiendo de las condiciones del lugar y los objetivos de limpieza, la atenuación natural puede utilizarse en conjunto con, o como un seguimiento de otras medidas correctivas, es el coste total será probablemente inferior a la remediación activa.

## **Agradecimientos**

Se agradece el apoyo otorgado del Instituto Tecnológico Superior de Comalcalco, a la línea de investigación “biotecnología Ambiental y Toxicidad de Zonas Contaminadas” con clave de la línea: SCMC-LGAC-01-14.

## **Referencias**

Norma Oficial Mexicana, 1996. NOM-001-ECOL-1996, QUE ESTABLECE LOS LIMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES EN AGUAS Y BIENES NACIONALES. Diario Oficial de la Federación, 24 Junio de 1996.

Lomelí R. M. G. y R. Tamayo O. 2005. CONTAMINACIÓN POR METALES. [http://www.sagan-gea.org/hojared\\_AGUA/paginas/15agua.html](http://www.sagan-gea.org/hojared_AGUA/paginas/15agua.html)

Remediation Technologies Screening Matrix and Reference Guide, Version 4.0 <http://www.frtr.gov/matrix2/section4/4-32.html>

Innovación y Cualificaciones, S. T. (2014). *Experto en gestión medioambiental*. España : IC-Editorial.

Ministry of Environment. Soil guideline values, New Zealand. Actualizado, 9 junio 2009. [Visto el 20 de marzo de 2014]. Disponible en: <http://www.mfe.govt.nz/publications/rma/proposed-nes-managing-contaminants-insoil/page8.html>

# Segunda Parte

## Epistemología

Centrada en la reflexión teórica conceptual sobre la educación ambiental para el desarrollo sustentable, sus elementos y el tipo de sujeto social necesario para impulsar su transformación en beneficio de las naciones. Discutir sobre la idea de desarrollo sustentable desde la política oficial gubernamental y el concepto del “Buen Vivir” o “Vivir Bien” desde los pueblos originarios de nuestras naciones. La educación ambiental para el desarrollo tiene variables acepciones desde distintos sujetos políticos y sociales, perspectivas teóricas y sus alternativas de solución, por lo que debemos dilucidar cómo se concibe la educación ambiental y cómo se concibe al desarrollo sin adjetivos pero con una clara orientación si se ve al desarrollo como meta o finalidad.

## **¿Desde dónde debemos cultivar la sustentabilidad en las universidades?: nuestra experiencia en la Universidad Veracruzana**

SANCHEZ-VELASQUEZ, Lázaro, VARGAS-MADRAZO, Enrique & RUIZ-CERVANTES, Eduardo

L. Sánchez, E. Vargas y E. Ruiz

Universidad Veracruzana  
lasanchez@uv.mx

J. Tepetla, C. Pulido (eds.) *Educación Ambiental desde la Innovación, la Transdisciplinariedad e Interculturalidad*, Tópicos Selectos de Educación Ambiental-©ECORFAN-Veracruz, 2015.

## Introducción

La crisis que vivimos se refleja en todos los niveles de realidad y en cada rincón de nuestras vidas. Conforme pasan los días, el agotamiento de la capacidad de carga planetaria y la viabilidad de los ecosistemas, y por si fuera poco, las relaciones humanas y socio-económicas se desbordan en una carrera autodestructiva sumida en el caos del mercado globalizado. Acorde con diversas corrientes críticas recientes y también en sintonía con la propia experiencia que vivimos, esta es una crisis del conocimiento (Leff 2008, Morin 1991, 1999, Maturana y Varela 1984, Morris 1987, Vargas-Madeazo, en prensa) y es agudizada por la corrupción en todos los niveles. Esto nos plantea - si logramos suspender nuestras reacciones usuales y convencionales-, preguntas profundas acerca de las raíces de los fundamentos de cómo hemos construido nuestras formas de construir y conocer el mundo en nuestras visiones modernas.

La educación pública en México, y en general en América, se inició, según Vasconcelos, con el trabajo de los misioneros católicos (Valadés 1997). En 1553 se creó en México la primera Universidad (Real y Pontificia Universidad), promovida por el Clero y apoyada por el Virrey de la época. La universidad en México nace dentro de una percepción antropocéntrica y eurocéntrica del mundo. Con una filosofía idealista o platónica donde se promueve que las plantas y los animales, y en general los seres vivos, fueron creados para servir a los humanos, y no para convivir de una manera armoniosa con ellos. Fue en la universidad europea en la que germinó el método científico, y con éste, los descubrimientos, desarrollos tecnológicos y culturales que sostendrán la revolución industrial y la sociedad tecnológica a partir del siglo XVIII. La Universidad moderna nace con la racionalidad capitalista. Una era que impuso nuevos valores, basados en el paradigma del progreso, en el que se crean modelos que han ido destruyendo la mayoría de ecosistemas de este planeta. A partir de estos momentos la educación se convirtió en laica, gratuita y obligatoria, con la finalidad de crear masas trabajadoras adecuadas para el proceso de industrialización que en estos años nacía. Instruir a una persona significaba y sigue significando insertarla dentro del sistema capitalista como trabajadora o como consumidora y la universidad se convertiría en la fábrica de este tipo de mercancía (Ruiz, 2013).

De igual manera las raíces de los sistemas políticos basados en el marxismo y en el liberalismo (capitalismo), fundamentan su desarrollo económico en un modelo extractivista y de depredación, donde la transformación de la naturaleza es solo para crear bienes y servicios sin considerar los efectos *secundarios* como el ambiente y las relaciones humanas. Así que, la cultura de la depredación, explotación y deterioro son promovidos por una cultura filosófica-religiosa-occidental. Estas ideas fueron promovidas dentro de las universidades en particular, y en la educación en general en México durante varios siglos.

Si hacemos un recorrido histórico, nos daremos cuenta que las universidades, y posteriormente, su estructura napoleónica de las mismas, hicieron de estas instituciones, poco reflexivas y autocríticas. De aquí que hemos contribuido al fortalecimiento de los modelos de depredación, explotación de recursos naturales y exploración del humano por el humano. Actualmente la gran mayoría de los principales tomadores de decisión en la élite política, financiera y empresarial, son egresados de universidades. La formación fragmentada en disciplinas (Nicolescu 2001, Morin 1999), la poca reflexión-autocrítica y los cambios de valores de los ex-universitarios de esta élite ha contribuido a la crisis socio-ambiental.



Sin embargo, en la actualidad las universidades han hecho esfuerzos para cambiar y replantear nuevas formas generar y compartir conocimiento que implican la formación de seres humanos reflexivos y socialmente comprometidos, lo cual puede redundar en una convivencia donde la sustentabilidad sea una luz que puede iluminar el camino de una vida digna de los seres humanos en armonía socio-ambiental. Las políticas nacionales e internacionales han planteado que las sociedad debe transitar hacia la Sustentabilidad y las propias universidades necesitan participar en la inclusión del tema de la sustentabilidad en la formación de profesionistas. Sin embargo, el proceso de cambio no debe ser para formar profesionistas obedientes, sumisos y sin compromiso social, sino profesionistas, reflexivos, autocríticos y socio-ambientalmente solidarios.

### **¿Qué incluye la Sustentabilidad?**

Es sabido que existen diferentes conceptos, enfoques y caminos hacia la sustentabilidad con contradicciones y situaciones paradójicas (González-Gaudiano 2008). Desde la Universidad Veracruzana, especialmente con lo que hemos venido construyendo en la Coordinación Universitaria para la Sustentabilidad CoSustenta, consideramos que dentro de este camino es necesario: Transitar hacia otras formas de pensamiento, generando espacios donde se privilegie el diálogo, la convivencia y el respeto; recordar que la ética, la otredad, la humildad, la virtud, la crítica y autocrítica son principios básicos para la transformación y el tránsito hacia la sustentabilidad; incluir la equidad, la igualdad, la democracia, la justicia, la inclusión, la salud, el derecho a la educación y a oportunidades, el manejo adaptativo de recursos bióticos y en general una racionalidad ambiental; enfocarse hacia un cambio de actitudes y aptitudes, debe darse gran peso al desarrollo humano, al cultivo desde el Ser y al uso de una tecnología apropiada y apropiable; reconocer que la sustentabilidad no contribuye a la desigualdad, a la ignorancia, a la corrupción, a la simulación, al saqueo de los recursos, al lavado ecológico del cerebro y todo aquel cáncer que perjudica la armonía entre los humanos; promover el consumo responsable que favorezca al ambiente, la economía regional y la diversidad de la producción de la región y el país, esto es un pilar para transitar hacia la sustentabilidad; según nuestra experiencia, favorecer y reconocer que la simbiosis es un proceso catalizador o acelerador para el logro de la sustentabilidad, en esta interacción todos ganan, mientras que en la competencia todos pierden, o algunos pierden y otros ganan; reconocer que la información y el conocimiento por sí solos no son suficientes para la formación profesional para construir un enfoque de sustentabilidad, es necesaria la reflexión, la sabiduría y la sapiencia; una formación reflexiva, una mente ordenada y no solamente una mente llena de información; la confianza como un principio en la convivencia para el fortalecimiento o la formación de comunidad, para el diálogo y para todos los procesos donde se involucran los universitarios; recordar que las universidades públicas tenemos la responsabilidad y obligación moral de contribuir a la construcción de nuevos paradigmas o deconstrucción de paradigmas que contribuyan al tránsito de una sociedad sustentable.

### **El potencial de la universidad transformada para la sustentabilidad**

La universidad para transformar debe ser transformada (UV 2010). La universidad es no solamente la institución que provee a la sociedad de cuadros científicos, técnicos, humanísticos y artísticos, es también la casa donde se construyen sueños, proyectos y utopías; por lo tanto una universidad de vanguardia debe ser una institución comprometida con los principios del desarrollo sustentable (Toledo 2000). La universidad tiene un enorme potencial para transformar la interface entre ciencia y sociedad, es decir, la universidad puede ser una plataforma de transformación de la sociedad (Whitmer et al. 2010) y consecuentemente contribuir como un actor importante al camino de la sustentabilidad.

Hoy más que nunca, la universidad necesita adoptar una identidad universal en su realidad cotidiana. Trascender esta hegemonía del saber y del capital que a lo largo de los últimos siglos fue constituyéndose alrededor de su institucionalización: es decir, ser promotora y paralelamente actor de procesos de transformación social. Y esto ocurrirá con el nacimiento de una nueva conciencia, una conciencia participativa, basada en una epistemología conciliadora, cuidadosa y armónica: la responsabilidad planetaria de la universidad es inaplazable (Ruiz, 2013).

Es fundamental destacar el papel que debe y puede jugar la universidad como centro de promoción de valores y de construcción del conocimiento a partir de sus funciones sustantivas y adjetivas desde un enfoque complejo y sistémico. El proceso de cambio de actitudes no debe ser para formar universitarios obedientes, sino universitarios integrales, reflexivos y autocríticos. Como universidades y para poder contribuir a los retos que plantea el camino de la sustentabilidad, es fundamental que la universidad también se transforme.

Si la Sustentabilidad es un proceso complejo que incluye lo ambiental, lo social, lo económico y lo espiritual como dimensiones articuladas; entonces la pregunta que surge es: ¿Desde dónde comenzamos a cultivar la sustentabilidad en las universidades?. Hay diferentes caminos que las universidades se han trazado, dentro los más conocidos es el planteamiento de una universidad *verde*, con énfasis en la disminución del CO<sub>2</sub>, o la separación y reciclado de residuos, o la captación y manejo del agua, o la combinación de estos temas, entre otros (eg. König 2013). Nosotros reconocemos que la manera de conocer el mundo, nos lleva también a maneras específicas de relacionarnos con nuestra casa. De aquí que nosotros planteamos la hipótesis, como una vía paralela el camino de la Sustentabilidad humana y organizacional, que a través del diálogo, la simbiosis, y la reflexión, así como reconocer las raíces de los fundamentos de cómo hemos construido nuestras formas de construir y conocer el mundo en nuestras visiones modernas, podemos construirnos como comunidades humanas autogestivas y críticas que caminen hacia una la sustentabilidad.

## **Experiencias y aprendizajes**

### **Primer camino andado**

**Un poco de antecedentes.** No es sencillo precisar el momento en que aparece la inquietud sobre la necesidad de que la Universidad Veracruzana asumiera un rol más decidido en el tránsito hacia la sustentabilidad. Desde 1975 y hasta 2010, la comunidad universitaria de manera recurrente y de diversos modos ha puesto en marcha diferentes acciones vinculadas con la conservación de la biodiversidad y en general con el manejo sustentable de los recursos naturales. Particularmente, en la última década el número de eventos, proyectos y acciones sobre temas del ambiente y sustentabilidad es inconmensurable. Hasta el 2009, en estas tareas estaban involucradas 76 entidades de la UV, 667 académicos y 2479 estudiantes y en cuya realización han tenido un gran peso las Casas de la Universidad. Además, se han impulsado acciones al interior de algunas instancias de la UV en materia de manejo de residuos sólidos, ahorro de energía y en otras áreas ligadas a la conservación (UV 2010).

Los esfuerzos del personal, grupos de trabajo y entidades académicas de la Universidad Veracruzana en torno a la sustentabilidad son evidentes. Sin embargo, este tema no se había abordado de manera orgánica. Se han llevado cabo iniciativas para intentar articular todas estas acciones en un proyecto que les dé sentido, y que en primera instancia han quedado plasmadas en el Plan General de Desarrollo 2025 (UV, 2008), o más específicamente en documentos como el Plan Institucional para el Desarrollo Sustentable de la Universidad Veracruzana 2005-2014 y el Plan Institucional hacia una Universidad Sustentable. Anteriormente se habían propuesto dos Programas Ambientales Institucionales: Estos dos últimos ejercicios, si bien loables, desafortunadamente no lograron concitar el consenso de la comunidad universitaria (UV 2010).

El Plan Maestro para la Sustentabilidad de la Universidad Veracruzana (PlanMaS) fue presentado el 29 de julio de 2010 por el Rector Raúl Arias Lovillo. Este mismo día creó, por acuerdo rectoral, y posteriormente aprobado por unanimidad dentro del marco del Consejo Universitario General, la Coordinación Universitaria para la Sustentabilidad de la Universidad Veracruzana (CoSustenta). La CoSustenta se estableció para poner en marcha el PlanMaS. De este modo, la Visión, Misión y Objetivos del PlanMaS son la guía de trabajo para la CoSustenta. Además, retoma lo planteado en el Acuerdo Rectoral en el que se crea la misma coordinación, el Plan General de Desarrollo 2025 (en particular el eje estratégico 5) (Arias-Lovillo, 2008) y su Programa de Trabajo 2009-2013: Innovación Académica y Descentralización para la Sustentabilidad (Arias-Lovillo, 2010), de igual manera el tema de sustentabilidad se incluye en la actual administración dirigida por Sara Ladrón de Guevara González y su plan de trabajo Tradición e Innovación 2013-2017. El PlanMaS ha sido bien recibido y es uno de los programas más completos e integrales porque ofrece un horizonte de trabajo a largo plazo (Salvador Morelos Ochoa, Coordinador General del centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) (<http://www.uv.mx/noticias/mayo11/230511-semarnat-sustentables.html>), consultado el 5 de febrero del 2012.

La CoSustenta tiene su propia estructura, presupuesto y amplias atribuciones que aseguran la puesta en marcha del PlanMaS; su función es integrar la sustentabilidad en las funciones sustantivas y adjetivas de la Universidad Veracruzana (Arias Lovillo, 2010). Sus actividades están articuladas con la Secretaría Académica, la Secretaría de Administración y Finanzas, la Secretaría de la Rectoría y los titulares de las entidades académicas y dependencias. La CoSustenta depende, administrativamente, de la Rectoría y es la instancia que se creó para impulsar el PlanMaS, el cual implica coordinar, acompañar, catalizar, facilitar y fortalecer las acciones relacionadas en el ámbito de la sustentabilidad en las funciones sustantivas y adjetivas de la UV.

**La primera estrategia.** Por la complejidad que implica la sustentabilidad y nuestra universidad, la CoSustentaUV ha implementado una estrategia para que, tanto la estructura como los procesos de organización y humanos, sean también sustentables. La idea central no fue crear un *elefante blanco* de tal manera que se convierta en una Dependencia insustentable a mediano y largo plazo dentro de la propia universidad. La estrategia consiste en sumar talentos de los universitarios, es decir, la primera tarea fue un proceso de acercamiento de la Coordinación con académicos, Cuerpos Académicos y Entidades Académicas, así como escuchar y colaborar a con aquellos grupos o individuos que se acercaron para implementar de manera coordinada acciones para la sustentabilidad.

De esta manera se logró, para abordar de manera inicial, ordenada y constructiva, la creación de cuatro Sub-Coordinaciones, las cuales tienen como función el desarrollo de las once Área de Desempeño y los tres Ejes Rectores del PlanMaS, éstas son: a) Sub-Coordinación de Agua y áreas naturales; b) Sub-Coordinación de Protección Ambiental; c) Sub-Coordinación de Eco-alfabetización y Comunidad; y d) Sub-Coordinación de Bioclimática, Energía y Movilidad. De esta manera la CoSustenta funcionan con una plantilla mínima de personal y con la suma de los talentos de los universitarios que se integran en la CoSustentaUV. Por ejemplo la Sub-Coordinación de Eco-alfabetización y Comunidad está bajo la tutela de personal del Centro de EcoAlfabetización y Diálogo de Saberes, y la Sub-Coordinación de Bioclimática, Energía y Movilidad inicialmente por el Cuerpo Académico entornos Sustentables de la Facultad de Arquitectura.

Una vez constituidas las Sub-Coordinaciones, como primer ejercicio en los primeros meses de creación de la CoSustenta se llevaron a cabo una serie de talleres participativos para la elaboración del Plan de Desarrollo de la Coordinación Universitaria para la Sustentabilidad 2010-2013; este plan se realizó de manera horizontal donde todos y todas se involucraron en la planeación de todas las Sub-Coordinaciones. En este se describen las acciones y metas de la CoSustenta y resalta la necesidad de crear una Red Universitaria para la Sustentabilidad que articule procesos y acciones en, entre y dentro de todas las regiones universitarias de la UV. Las reuniones colegiadas entre expertos en diferentes temas resultaron múltiples guía y lineamientos universitarios (ver [www.uv.mx/cosustenta](http://www.uv.mx/cosustenta)).

Otra iniciativa paralela fue la elaboración de un diagnóstico sobre la percepción de la comunidad universitaria con relación al tema de la sustentabilidad, esta actividad se realizó en colaboración con el Centro de Estudios de Opinión de la UV. Este diagnóstico nos sirve como primera referencia sobre la percepción de la sustentabilidad, y a cinco años vamos a implementar el segundo diagnóstico que nos permitirá ver la incidencia del programa dentro del quehacer universitario a cinco años.

### **El camino hacia la consolidación**

***La Red Universitaria para la Sustentabilidad (RUS)***. La Universidad Veracruzana, prácticamente se localiza en todo lo largo y ancho del estado de Veracruz, desde Tuxpan hasta Coatzacoalcos, por lo tanto fue necesaria una estructura que permita facilitar e impulsar de manera organizada el Plan Maestro para la Sustentabilidad de la Universidad Veracruzana. La sustentabilidad sin una organización sustentable no podrá avanzar de manera coordinada, organizada y significativa. De esta manera, el día 21 de Junio del 2011, se instauraron las Coordinaciones Regionales para la Sustentabilidad y la Red Universitaria para la Sustentabilidad de la Universidad Veracruzana, en este día el Rector Raúl Arias Lovillo, tomó protesta a los coordinadores regionales que conforman, junto con la CoSustenta, la Red Universitaria para la Sustentabilidad. Con ello se fortalecen la descentralización, las actividades encaminadas a la sustentabilidad, y potencia los esfuerzos de la comunidad universitaria.

Los Comisionados Regionales para la Sustentabilidad fueron elegidos desde sus Regiones en acuerdo con cada uno de sus respectivos Vicerrectores (as), y están ahí porque son reconocidos como líderes en el ámbito de la sustentabilidad y convencidos en que debemos transitar hacia la sustentabilidad (ver detalles en: <http://www.uv.mx/cosustenta/noticias-y-eventos/rus/>).

Las Comisiones Regionales para la Sustentabilidad y la Red Universitaria para la Sustentabilidad, contribuyen de manera orgánica, eficiente, comprometida y virtuosa en la gestión para la sustentabilidad de y desde la universidad. Hasta la fecha se han realizado diferentes foros regionales con el tema de la Sustentabilidad en colaboración con la Cátedra UNESCO, las Vicerrectorías y la RUS. Hasta la fecha las Regiones Veracruz-Boca del Río, Poza Rica-Tuxpan, Córdoba-Orizaba, cuenta su propio Plan Regional de Desarrollo para Sustentabilidad, la Región Coatzacoalcos-Minatitlán está en proceso su plan regional.

Esta Red Universitaria para la Sustentabilidad fue imaginada y diseñada como una novedosa y sistémica manera de entrelazar personas de muy distintas formaciones, trincheras y regiones de nuestra Universidad. Justamente con la perspectiva de ecología organizacional y sustentabilidad humana-comunitaria que en el contexto de la relación inédita, declarada así por nuestra actual Secretaria Académica Leticia Rodríguez Audirac, que hemos impulsado un conjunto de personas entre el Centro de EcoAlfabetización y Diálogo de Saberes (EcoDialogo) y la CoSustenta. Esta simbiosis se comenzó a nutrir a través de decenas de reuniones de trabajo de la Red, múltiples talleres para la formación de facilitadores en las regiones. Comenzamos entonces el camino de una cultura de participación colectiva, donde esta trama albergaba cada vez más experiencias, personas, entidades, y dependencias que nutren y refuerzan la vocación por la que esta Red nació, la de generar intercambio y diálogo de saberes, dirigido a la construcción de comunidades sustentables.

De esta manera, conforme han ido pasando los años, distintas interconexiones y espacios hemos ido generando desde la propia vida ya de la Red. A continuación mencionaremos dos casos. A principios del año 2014 echamos andar entre CoSustenta y EcoDiálogo, un Seminario denominado Universidad, Diálogo y Sustentabilidad Humana, un espacio que tiene como objetivo fundamental fungir como un laboratorio vivo de intercambio de saberes y experiencias. Cada mes, por medio de videoconferencias, nos reunimos las regiones con un par de lecturas que previamente se envían a todas y todos los participantes para reflexionar en torno a temas que competen a nuestra universidad desde el imperativo de la Sustentabilidad Humana. Y realmente es una experiencia que por lo exitosa que ha sido, la estamos llevando a cabo también en el 2015, pero que además, participan ya algunas sedes de la Universidad Veracruzana Intercultural.

La otra experiencia que ha nacido de la simbiosis anteriormente mencionada entre esta dependencia y la entidad académica es la del Diplomado en Sustentabilidad para la Vida, que no está por demás añadir, que por su propuesta ecopedagógica tiene la mención a la innovación educativa por parte de la Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa. El diplomado va con su 2ª edición en la región Xalapa y con la primera en la región Veracruz. El hecho que una región más, además de Xalapa lo echara a andar, tiene que ver con el nivel de colaboración y comunidad que dentro de la RUS se ha venido construyendo; ya que en una de las reuniones de la RUS, nació la iniciativa, y posteriormente entre muchas personas de la región fue que se pudo construir la posibilidad de replicarlo en la región Veracruz-Boca del Río; ofrecido por universitarios y universitarias que han sido formadas como facilitadoras a través de la propia RUS.

## La formación de comunidades y la experiencia (enfoques)

Tal como se planteó al principio del texto, el enfoque que la CoSustenta ha dado a su trabajo de sustentabilidad implica atender, no solamente la dimensiones económica y ambiental, sino también a los fundamentos epistemológicos, sociales, psicológicos, políticos, y comunitarios, entre otros, en los que se asienta la in-sustentabilidad de la humanidad. Esto implica el trabajo desde la facilitación (Heron 1995) con los estudiantes, académicos, administrativos, directivos y hacia fuera con las comunidades a las que la Universidad sirve en la sociedad, principalmente a la veracruzana. El plantearse este trabajo implica preguntarnos por los elementos subjetivos, emocionales y mentales, así como las relaciones humanas y la política que existe en toda acción humana. Al mismo tiempo el abrirse a incorporar toda esta dimensión humana implica darnos cuenta que el ser humano ES en tanto existe como comunidad. Consecuentemente a esta visión, nuestras acciones son insustentables en tanto nuestra percepción de comunidad se hace estrecha, se aísla de los seres que conforman toda la red social de la cual depende nuestro bienestar. Pero esta comunidad compleja también implica a todos los seres vivientes y al contexto biofísico de nuestra bio-región, el cual está conectado a su vez con la totalidad de gran ecosistema planetario.

Resulta claro a estas alturas que, los enfoques puramente analíticos y disciplinarios de un pensamiento lineal son insuficientes para acometer las tareas de la complejidad humana-planetaria de la sustentabilidad. Es a esta visión, y forma de abordar esta problemática, a lo que hemos llamado desde la CoSustenta como *Sustentabilidad humana*, lo que implica explicitar que nos alejamos de un reduccionismo fisco-lineal que in-visibiliza las complejidades, que por ejemplo Edgar Morin expresa al hablar del *Homo economicus*, *el Homo demens*, *el Homo sapiens*, *el Homo academicus*, entre otros (Morin 2003).

Desde el punto de vista del trabajo realizado en este periodo (2010-2015), la CoSustenta ha abordado la Sustentabilidad humana a través de una estrategia polivalente, que implica atender desde los aspectos epistemológicos (Morin 1999, 2003, Maturana y Varela 1984, Morris 1987) y de la ecología de la mente (Bateson 1998) fundamentalmente, a través del desarrollo de *Círculos de Diálogo*. Estos Círculo de Diálogo (se han facilitado varios cientos de ellos en los pasados cinco años), se ha desarrollado a través de una estrategia de lo que llamamos *Ecología organizacional*, lo cual implica llevar estos talleres semanales a las aulas, a las oficinas, a las salas de juntas, a los espacios administrativos y de trabajadores manuales, es decir entrar en la vida cotidiana universitaria toda, para generar procesos que promueven el cuidado de la calidad del ser humano.

Paralelamente hemos abordado diferentes enfoques de comunidad, actualmente pretendemos atender las necesidades de las entidades académicas o dependencias administrativas, desde un esquema articulador que intenta acunar los procesos de auto-formación, del co-diseño de sus propias iniciativas y del intercambio de saberes a través de redes. Todo lo anterior implica un trabajo bajo el enfoque de la facilitación como estrategia de aprendizaje para la vida, mediante la conformación de *Comunidades de aprendizaje*. Dentro de este enfoque - de atención a llamados de comunidades- abordamos los procesos de facilitación mediante talleres que denominamos *Tejiendo sustentabilidad para la vida*, los cuales articulan de forma orgánica tres aspectos fundamentales: 1) Diálogo profundo, 2) Vida sustentable, y 3) Auto-formación para la facilitación.

A través de esta estrategia de facilitación social buscamos ir acompañando los procesos organizativos y creativos, tanto personales como colectivos, que permitan a las comunidades universitarias (y también extra-universitarias) ir generando sus propias iniciativas y proyectos en el infinito camino en y hacia la sustentabilidad.

### **Hacia la consolidación**

**Estrategia comunitaria.** En esta estrategia comunitaria, que busca la generación de procesos autónomos de sustentabilidad humana, hemos ido percibiendo, reflexionando y construyendo un camino (método-no método) (Morin 1999), que implica que los colectivos vayan consolidando sus capacidades auto-gestivas y de aprendizaje para la vida como constante proceso auto-formativo. En su expresión más refinada (hasta ahora), esto implica que las personas en los colectivos van desarrollando sus propias habilidades creativas y colaborativas que permiten acunar procesos comunitarios hacia la sustentabilidad humana. Llamamos a este desarrollo de habilidades como el *Arte de la facilitación*, ámbito que implica que los seres humanos nos convirtamos en agentes de transformación participativa y consciente hacia lo que John Heron llama una *sociedad auto-generativa* (Heron 1996).

**Incidencia en la estructura universitaria.** Si bien la gran mayoría que participa en el programa de sustentabilidad -RUS, académicos independientes, personal administrativo y voluntarios- ha sido de manera honorífica, paralelamente hemos estado fortaleciendo nuestro quehacer dentro de la formalidad universitaria. La primera política generada fue que en todas las Entidades Académicas y Dependencias de nuestra universidad incluyeran, en sus Planes Operativos Anuales al menos una acción, la que planteara su comunidad, para transitar hacia los objetivos del PlanMaS; estas acciones deben ser evaluadas por cuerpos colegiados de las mismas entidades académicas y dependencias.

La organización que se ha desarrollado, las planes de trabajo de la RUS, y gran parte del quehacer, que hemos impulsado desde la CoSustenta, nos ha permitido visualizar una estrategia que potencie el quehacer de los grupos colegiados y la comunidad universitaria en general, relacionado con el tema de la sustentabilidad. Dicha estrategia es la creación del Reglamento para la Gestión de la Sustentabilidad de la Universidad Veracruzana. Pensar y crear un reglamento que no acartone, ni impida, detenga, frene o desestime lo logrado en los últimos cinco años, con el tema de la sustentabilidad, no ha sido una tarea fácil. Afortunadamente, mucho de lo señalado en el reglamento se ha podido echar andar y existe mucho antes de la propuesta de dicho reglamento. Buscamos con este reglamento blindar lo caminado y potenciar el quehacer de los grupos o individuos con el tema de sustentabilidad para en el futuro próximo.

En este año, con la simbiosis que nos caracteriza la CoSustenta con otras dependencias de la misma universidad, estamos desarrollando, junto con la Coordinación Universitaria de Observatorios de la UV, el Observatorio CoSustenta, el cual nos permitirá realizar los diagnósticos necesarios e indicadores para la sustentabilidad, así como las estadísticas de manera espacial y temporal con un Sistema de Información Geográfica *ad hoc*.

Podemos señalar los múltiples logros como resultado de la simbiosis que hemos establecido con gran parte de la comunidad universitaria, pero por falta de espacio los expondremos en otra ponencia ya aceptada en este evento internacional. De igual manera invitamos al lector consultar nuestra página web ([www.uv.mx/cosustenta](http://www.uv.mx/cosustenta)).

## Reflexión final

Es evidente que la problemática socio-ambiental no es el dominio de una disciplina particular o de grupos sociales preocupados por la conservación de las especies o la calidad de vida. Tiene hoy en día una clara dimensión económica, social, política y espiritual. Además, las dimensiones de la problemática socio-ambiental superan los límites geográficos, barreras económicas y posiciones políticas e ideológicas actuales (Bifani 1997). Partimos del reconocimiento que para contribuir a la sustentabilidad, desde y para la universidad, es necesario transformarse para transformar. Conocer la raíz de la problemática que hace a una humanidad insustentable es fundamental, así como la búsqueda de soluciones desde la comunidad -como entes biológicos gregarios que nos ha hecho exitosos desde la perspectiva evolutiva-, nos plantea viejos y nuevos retos que como humanidad debemos enfrentarlos con inteligencia y creatividad colectiva.

La CoSustenta ha puesto en práctica el círculo del diálogo en sus seminarios y reuniones de trabajo. Realizamos un trabajo, donde la inteligencia y creatividad colectiva fluyen, con una estructura donde todos saben lo que cada uno hace, creando interacciones que crean nuevas propiedades al sistema organizacional, que a su vez lo hace resiliente y resistente. El trabajo colegiado interno es horizontal, es decir no jerárquico, incluyente, con facilitadores rotativos, con procesos catalizadores, con una perspectiva de crítica y autocrítica, con reflexión y compromiso con la comunidad universitaria y la sociedad, responsables de la gestión, con una organización y funciones claras en las acciones y metas. El ambiente de trabajo que se ha creado es con respeto, solidaridad, compañerismo, amistad, humildad, mutuo cuidado, y sobretodo amoroso; los egos jerárquicos y académicos son temas en los que siempre estamos atentos para que no fluyan y apaguen la luz del sendero de la sustentabilidad. Reconocemos que falta mucho por hacer, pero la semilla está ya en el surco.

Parafraseando a Morin et al., (2003), terminamos diciendo que *Donde no hay amor, no hay más que problemas de carrera, de dinero para el docente, de aburrimiento para el alumno. La misión supone, evidentemente, fe en la cultura y fe en las posibilidades del espíritu humano. La misión es, por lo tanto, elevada y difícil, porque supone al mismo tiempo arte, fe y amor.*

## Agradecimientos

A los múltiples colegas que han colaborado en la CoSustenta y la RUS, a las autoridades universitarias por sus apoyos y creer en este proyecto universitario de sustentabilidad.

## Referencias

- Bateson, G. 1998. Pasos hacia una Ecología de la Mente. Ed. Lohle-Lumen. Buenos Aires, Argentina.
- Bifani, P. 1997. Medio Ambiente y Desarrollo. 3er. edition. Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jal., México.
- Febres-Cordero, B. and D. Floriani. 2002. Políticas de Educación Ambiental y formación de capacidades para el desarrollo sustentable. Pages 15-34 in E. Left, E. Ezcurra, I. Pizanti, P. R. Lankau, and Compiladores, editors. La transición hacia el Desarrollo Sustentable: Perspectivas desde América Latina y el Caribe. SEMARNAT, INE, UAM, ONU, PNUMA, México.



- Gonzalez-Gaudio, E. 2008. Educación ambiental y educación para el desarrollo sustentable ¿Tensión o transición?. En: E. González-Gaudio (Comp.). Educación, medio ambiente y sustentabilidad. Siglo XXI, UANL, México. Pp. 9-24.
- Heron, J. 1995. Co-Operative Inquiry: Research into the Human Condition. SAGE Publications Ltd. London, Gran Bretaña.
- König A. 2013. Regenerative Sustainable Development of Universities and Cities: The Role Living Laboratories. Edward Elgar Publishing, Inc. Glos GL, UK. 321 p.
- Leff, E. 2008. Discursos Sustentables. Siglo XXI, México D.F. 276 p.
- Maturana, H. y F. Varela. 1984. El árbol del conocimiento. Lumen Editorial Universitaria. Santiago de Chile.
- Morin, E. 1991. El Método 1. La naturaleza de la naturaleza. Ed. Cátedra, Madrid, España.
- Morin, E. 1999. El Método 3. El conocimiento del conocimiento. Ed. Cátedra, Madrid, España. 345 p.
- Morin, E. 2003. El Método. V La Humanidad de la Humanidad. Cátedra, España.
- Motin, E., E.R.Ciurana y R. D. Motta. 2003. Educar en la Era Planetaria. Gedisa. España. 140 p.
- Nicolescu, B. 2001. Manifesto of Transdisciplinarity. SUNY Press. Albany, EEUU.
- Morris, B. 1987. El Reencantamiento del Mundo Morris Berman. Editorial Cuatro Vientos, Santiago, Chile.
- Sánchez-Velásquez, L. R., M. R. Pineda-López, P. Gerez-Fernández, and R. Lara-González. 2010. Ciencia, Universidades Públicas y su Contribución al Conocimiento de la Biodiversidad. Conocimiento, Cultura, Ciencia 2:13-18.
- Ruiz Cervantes, E. Eduardo. 2013. La Universidad Moderna. Desafíos y reflexiones en torno a la experiencia del Centro de EcoAlfabetización y Diálogo de Saberes de la Universidad Veracruzana. Tesis para obtener el grado de Doctor en Sociología, BUAP, Puebla, Pue.
- Toledo, V. 2000. Universidad y sociedad sustentable. Una Propuesta para el nuevo milenio. Tópicos en Educación Ambiental 2 (5):7-14.
- UV. 2010. Plan Maestro para la Sustentabilidad de la Universidad Veracruzana. Universidad Veracruzana, México.
- UV. 2008. Plan General de Desarrollo 2025. Universidad Veracruzana, México.
- Valadés, D. 1997. La educación universitaria. Pages 532-585 in F. Solana, R. C. R., and R. B. M., editores. Historia de la educación pública en México. Fondo de Cultura Económica, SEP, México.
- Vargas-Madrado. En prensa. Desde la transdisciplinariedad hacia el auto-conocimiento y el diálogo comunitario de saberes: simplicidad ante la crisis. Revista Polis. Santiago de Chile.
- Whitmer, A., L. Ogden, J. Lawton, P. Sturmer, P. M. Groffman, L. Schneider, D. Hart, B. Halpern, W. Schlesinger, S. Raciti, N. Bettez, S. Ortega, L. Rustad, S. T. Pickett, and M. Killilea. 2010. The

engaged university: providing a platform for research that transforms society. *Frontiers in Ecology and the Environment* 8:314-321.

## **La politización de la Educación Ambiental y las ANP**

FLORES-MONROY, Alejandra, ZIZUMBO-VILLAREAL, Lilia & CRUZ-JIMENEZ, Graciela

A. Flores, L. Zizumbo y G. Cruz

Universidad Autónoma del Estado de México  
aleturfm@gmail.com

J. Tepetla, C. Pulido (eds.) *Educación Ambiental desde la Innovación, la Transdisciplinariedad e Interculturalidad*, Tópicos Selectos de Educación Ambiental-©ECORFAN-Veracruz, 2015.

## Introducción

El cambio de asumir nuevas formas de producción agrícola en los años cuarenta generó la industrialización e implementación de nuevos productos para incrementar el rendimiento del campo; grandes empresas dedicadas a la industria automotriz y fundaciones se unieron para apoyar esta iniciativa, a partir de la década de los setenta las consecuencias de las mejoras en el campo agrícola se hicieron evidentes de manera global.

Es partir de este momento en el que no existe un espacio natural en el mundo que no haya sido impactado por el ser humano de manera directa o indirecta por medio de las actividades que esté realiza. Por lo que hoy en día la crisis por lo que socio ambiental ha alcanzado tal magnitud, que escapa del control humano; así que por primera vez en la historia de la humanidad se pone en peligro la vida en el planeta (Novo, 2006).

Ante esta crisis surgen una serie de reuniones y conferencias [(Conferencia Intergubernamental de Educación Ambiental (Tbilisi, 1997), Congreso Internacional UNESCO-PNUMA (Moscú, 1987), Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (Río de Janeiro, 1992)] para la conservación a nivel internacional, mediante las cuales se identifica que el desarrollo socio-económico juega un papel importante en esta problemática, pues el modelo ha sido expansivo, dominante e insustentable no solo para el medio ambiente sino para las poblaciones en general, lo que polarizo a países y sectores; y acentuó la brecha socioeconómica a nivel nacional e internacional.

De tal modo, que a partir de la década de los setenta se comienza a hablar de educar a la sociedad para disminuir el impacto ambiental y como parte de la conservación de los recursos naturales se plantea la creación de área naturales de protección por lo que se le propone a los países miembro y asistentes a estas conferencias la creación de estrategias políticas que permitan desarrollar programas de educación ambiental (EA) y a su vez reconocer y proteger las áreas de naturales principalmente dotadas de recursos hídricos y forestales.

Esta iniciativa doto a la mayoría de los países miembro de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) de un discurso que buscaba legitimar las acciones correspondientes al nuevo modelo de desarrollo económico, político y social en la década de los setentas, para favorecer la transición al modelo neoliberal de los años noventa e impulsar el desarrollo sustentable mediante una educación fundamentada en la conservación de los recursos naturales y la preservación de las sociedades.

Por lo que el objetivo de esta investigación es analizar algunos de los elementos que intervienen en la politización de la EA para mantenerla inmersa en el sistema económico actual mediante los programas implementados en las ANP.

Basándose en la teoría de la ecología política que permite entender los procesos ambientales actuales y sus causalidades (Blaikie, 2008). Así como la intervención de los discursos para la toma de decisiones y las actividades que han servido como objetos políticos. Esta teoría dictará las directrices de cómo debe construirse la investigación en relación a los conceptos de las relaciones sociales y la distribución del poder, ejercidos mediante el discurso (Leff, 2003; Barkin, 2012).

De esta manera hay autores como Foucault (1998), Leff (2008) y Barkin (2012), que hablan del discurso como un medio para hacer llegar la información conceptual de las cosas, ya que mediante estos conceptos se le da un significado a las palabras, el cual puede tener distintos sentidos, cumpliendo con la función de enmascarar las intenciones de la temática abordada, pues esta no puede ser explicitada tal y como se debería, pues algunas de estas temáticas pueden resultar crudas ante la audiencia tal es el caso de la EA como medio de conservación y la creación de ANP.

### **La Educación Ambiental (EA)**

La EA tomo el papel de diseñar y generar estrategias que se pudieran incorporar a los programas de estudios y a su vez trascender las fronteras del ámbito escolar; sin embargo, esta se ha planteado desde la década de los noventas como un proceso del conocimiento integrado al medio socio-natural, donde la mente sea un sistema activo-participativo, donde todo esté relacionado, y como un proceso abierto, flexible y creativo, para la solución de problemas socio-ambientales (Martínez, 2007).

La EA es un proceso integral, sistemático y permanente de información, formación y capacitación formal, no formal e informal, basado en el respeto a todas las formas de vida, por el que las personas, individual y colectivamente, toman conciencia y se responsabilizan del ambiente y sus recursos, mediante la adquisición de conocimientos, aptitudes, actitudes, valores y motivaciones que le facilitan comprender las complejas interrelaciones de los aspectos ecológicos, económicos, sociales, políticos, culturales éticos y estéticos que intervienen en el ambiente (Frers, 2010).

En contraste la EA al igual que la educación en general ha sido limitada, pues los procesos de enseñanza-aprendizaje no han sido modificados con el paso del tiempo y las necesidades de la sociedad actual por lo que este segmento educativo ha tomado al ambiente como un recurso didáctico básico y no como parte del contenido de la temática ambiental (Sessano, 2006). Pues se ha visto limitado en la reflexión y criticidad de las problemáticas y temáticas ambientales a cuestiones de reducción de consumo, reciclaje, reforestación, entre otras.

La EA ha mostrado la limitación de sus contenidos al apego de las políticas y los gobiernos (Gutiérrez, 2013), pues responde a uno de los principales objetivos del desarrollo sustentable lo cual ha transformado su finalidad para la satisfacción de la necesidades impuestas por el gobierno, las cuales se ven influenciadas por el sistema económico global bajo las directrices del capitalismo.

Por tal motivo la EA se ha visto reducida a acciones de concienciación ciudadana y a la inserción de componentes de capacitación dentro de proyectos de gestión ambiental guiados por criterios de rentabilidad económica; trivializando y simplificando estos procesos de formación ambiental para su ineficacia (Leff, 2002).

### **La Educación Ambiental (EA) y las Áreas Naturales Protegidas (ANP)**

La EA fue introducida en las ANP a partir de los años ochenta como una estrategia político ambiental para la conservación y la concienciación de los recursos naturales (Calixto, 2012), proponiéndoles a las poblaciones pertenecientes a estas áreas naturales en protección una alternativa para el desarrollo sustentable, diversificando sus actividades mediante el aprovechamiento de sus recursos sin dañarlos.

En 1987, se facultó al Congreso de la Unión para legislar a los tres órdenes de gobierno, en materia de protección al ambiente. Por lo que, en 1988 fue publicada la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), con la que se crea el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SNANP), bajo la dirección de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE), modificada en el año de 1991, por la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), para crear así en 1992 el Instituto Nacional de Ecología (INE).

Pero no sería hasta 1994 que se introduciría a la política ambiental el criterio de sustentabilidad, con lo que desaparecería la Secretaría de Pesca y daría lugar a la Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP), la cual se modificaría para el año 2000 y se le denominaría Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

Por lo que se decide instrumentar a las ANP, mediante estos organismos a lo largo de la historia; clasificándolas, tipificándolas y caracterizándolas de acuerdo con la LGEEPA, en relación a su belleza escénica, paisajística y su importancia cultural, así como al tipo de especies y el número de individuos de conservación, dividiéndolas y subdividiéndolas para la práctica de diversas actividades planeadas.

Como parte de la política ambiental sujeta al desarrollo sustentable, surgen una serie de programas y estrategias que permitirán la conservación no solo de las ANP sino de todo el territorio nacional, los programas de manejo de las ANP determinaran las actividades, usos y condiciones bajo las cuales trabajará esta zona de conservación.

Los actores sociales correspondientes sólo aceptan un uso sustentable de las ANP si permite mejorar su nivel de vida o bien si no va contra sus intereses económicos o políticos (Weizenegger 2003). Para imponer dichos intereses, se recurre tanto a medidas formales (normas jurídicas, contratos, concesiones, etcétera) como informales (movilización de grupos de presión, corrupción, intimidación, etcétera) (Stonich 1998; Weizenegger 2003).

Por lo que la LGEEPA, es un instrumento formal, que permite, planifica y determina el tipo de actividades que se pueden realizar en cada área, de acuerdo con sus intereses, características y potencialidades para desarrollar actividades vinculadas con la EA como parte de la conservación de los recursos naturales y la diversificación de las actividades.

### **El discurso de la Educación Ambiental y su politización**

La producción del discurso es a la vez controlada, seleccionada y redistribuida por un cierto número de procedimientos que tienen por función conjurar los poderes y peligros, dominar el acontecimiento aleatorio y esquivar su pesada y temible materialidad.

De acuerdo con Foucault (1992), el discurso está construido mediante la racionalidad de la sociedad, seguido de su instrumentación, mediante un proceso técnico, del cual surgen dos vertientes; el cuerpo de manera individual y la política mediante un poder pastoral de masas, que establece los beneficios de encontrarse dentro del sistema social o las consecuencias de no cumplir con las normas establecidas por este discurso.

Douglas (1996) menciona que el discurso en su visión utilitarista de la realidad mueve a los sujetos a actuar y a falta de ella los elimina; con lo cual solo se habla del efecto que cumple un discurso en la promesa del beneficio económico.

La visión de conservación impulsa el aumento de la conciencia de protección a los ecosistemas (Bramwell y Lane, 1999; Wilbanks, 1994), de tal forma que ha sido un componente determinante en los discursos y declaraciones locales e internacionales. Esta posición de conservación generó que muchos países (desarrollados) establecieran organismos de protección a la naturaleza (Ludwing, 1990) y por supuesto también provocó la aparición de regulaciones y políticas ambientales.

Ante estas propuestas el discurso es un elemento trascendental para la formulación de políticas y regulaciones que establezcan, las intenciones del sistema económico en cada uno de los países desarrollados y subdesarrollados, el cual dictará las estrategias para introducir actividades económicas en espacios donde antes no se habían desarrollado y permitir así mismo la inversión en aras del desarrollo sustentable.

Por lo que el discurso busca legitimar lo establecido por el autor, en donde la palabra prohibida, es el primer elemento que limita el discurso a no poder hablar con tanta claridad de cualquier tema; en donde el segundo elemento se abordará la claridad del discurso para las mayorías y finalmente la revelación de la voluntad de la verdad, por las clases dominantes, basada en la voluntad de las clases del poder.

Es por eso que el discurso es un elemento de la EA que busca legitimar las acciones que esta lleva a cabo en el plano ambiental, establecido por el gobierno en el cumplimiento de los objetivos y las estrategias de los partidos políticos para convertirlos en políticas públicas que controlan la educación y los conocimientos que un individuo puede aprender sobre la problemática ambiental, en donde se ve a la EA tan solo como una herramienta y no como un campo de investigación.

En este caso de estudio la EA en las ANP se ha establecido como un discurso mediante el cual se le ha permitido la entrada de empresas y de inversión gubernamental para la creación de los denominados CECA, que son parte de una política ambiental para la conservación, pero que ha permitido la entrada de inversión gubernamental y empresarial en el parque estatal Sierra de Tepozotlán en el denominado Centro de Educación y Cultura ambiental “Arcos del Sitio” (CEEAAAS).

En donde en el año de 2002 se presentó a los ejidatarios de Francisco Magú el plan maestro del CEEAAAS y en donde se permitió la entrada a una Tour Operadora para trabajar el área turística mientras el área de EA la trabaja la Coordinación General de Conservación Ecológica (CGCE).

La EA mediante la CGCE ha fungido como un medio utilitarista de los recursos naturales y de la misma comunidad para insertar al turismo como una actividad económica alternativa. En donde prevalece el discurso dominante de los intereses gubernamentales y las estrategias políticas como parte de las iniciativas federales y estatales en apego a la política ambiental del sistema económico neoliberal, desarrollado en México desde los años noventa.

### **La EA como praxis política y la enajenación de la ANP**

La educación no es una práctica neutra, pues el núcleo de la educación no lo constituye la pedagogía, sino la política, ya que esta es el reflejo fiel de la política e ideología de los grupos gobernantes o de los partidos políticos de poder (Gutiérrez, 2013).

Por lo que los aparatos educativos ejercen ilegítimamente el poder, pues la educación constituirá y consolidará el tipo de sociedad que se quiere perpetuar y producir; en donde la hegemonía implica la subordinación de la pedagogía a la política.

De tal modo que la EA al ser un segmento educativo, solo reflejará la ideología de los grupos gobernantes y en tanto es partícipe del sistema económico, pues esta irá ajustándose a las necesidades correspondientes de los grupos dominantes pero no de las necesidades sociales.

Por lo que la reproducción de los modelos educativos para mantener el control social de la población en función de la educación, pues es esta función la que limita los saberes y los conocimientos del individuo adaptándolo al sistema proclamado por las estructuras sociales minoritarias de poder (Bordieu, 2014); limitando su capacidad reflexiva de la problemática ambiental y así mismo limitando la actividad participativa de la población en acciones concretas que impidan la entrada de empresas a las ANP y el uso de los recursos naturales de las poblaciones rurales.

En el CEEAAS la práctica de la EA es llevada a cabo mediante los programas formulados CGCE, los cuales solo se ajustan a las actividades realizables en el parque debido a que estos programas son a nivel federal emitidos por la SEMARNAT, considerando los recursos como medios aptos para su aprovechamiento. Dejando claro que la EA como sostiene Bordieu (2014) no es neutra ni efectuada para un conjunto humano con intereses comunes, sino para un sector dominante específico de la población.

La praxis educativa es un elemento más que permite observar en la EA que es un medio mediante el cual se hace llegar a las personas el conocimiento limitado de los crecientes problemas ambientales, así mismo, la praxis es una acción que elimina de la sociedad una identidad cultural propia, haciéndola partícipe del sistema mediante la EA y unificando su cultura con la sociedad, reproduciendo la estructura social con los conocimientos delimitados por aquellas clases dominantes que ejercen el poder en la EA.

Mediante la EA se ha perpetuado el patrón social existente respecto a la problemática ambiental, pues es la misma EA que justifica el deterioro ambiental por falta de ésta, pues son las comunidades rurales que mediante el uso de los recursos han depredado los ecosistemas que los albergan; sin embargo, no se presenta la realidad existente con respecto a la introducción de empresas a estas ANP y mucho menos las repercusiones que puede traer consigo la diversificación de las actividades en una localidad que se encuentra dentro de un ecosistema de protección (Foladori, 2002).

Las comunidades han ido perdiendo participación en las ANP debido a que son estas comunidades con falta de formación académica, pobreza y crecimiento de su población han deteriorado el ambiente (Foladori, 2000), por lo que la introducción de la EA ha sido presentada por los gobiernos como una manera alternativa de incluirlos en la toma de decisiones del espacio geográfico y natural al cual pertenecen, siempre y cuando realicen actividades relacionadas con la conservación.

De esta manera se puede notar que solo hay una forma para poder seguir participando activamente en las decisiones del ANP en donde desarrollan su vida diaria, de otra manera estos serán excluidos y expulsados, pues no son parte de ninguna estructura social ni mucho menos han sido sometidos a un medio de control social, que delimite su pensamiento reflexivo.



## Conclusión

Hasta este momento esta investigación ha analizado la implementación del discurso y la praxis de la EA como medios de politización de la actividad educativa en ANP, pues de acuerdo con sus características son medios de control social, ya que mediante el discurso persuade a la población de que es la alternativa que se está buscando para la conservación de los recursos para las generaciones futuras.

Pues el discurso ha sido un elemento muy bien estructurado que ha permitido la inserción de la EA a las comunidades pertenecientes a una ANP, tal es el caso del CEEAAS en donde mediante el discurso de la EA como una actividad para el desarrollo de actividades alternativas que favorecerán al parque se les permitió a las autoridades y al proyecto llevarse a cabo pues esto generaría una gran derrama económica pues al diversificarse las actividades económicas habrá un mayor desarrollo.

La EA es un medio de control que dictamina las actividades que los individuos pueden realizar para conservar su entorno natural y no depredarlo; sin embargo, no solo estas actividades son la solución a la problemática ambiental, pero si son esas actividades las que favorecen a las empresas y no al entorno pues la reforestación aunque sea masiva no siempre es exitosa pues solo un 10% de esta actividad es exitosa, y la separación de residuos favorece a las empresas para su reciclaje y transformación, así mismo la implementación de huertos biointensivos con semillas mejoradas afecta directamente al suelo y a los cultivos de la región.

En tanto las ANP han perdido como medio politizado han perdido su esencia pues al diversificar actividades dentro de estas, la conservación ha pasado a segundo término pues las distintas áreas de conservación han pasado a ocupar un lugar para la recreación y la supuesta EA, lo que genera así el desplazamiento de la vida silvestre del lugar.

Ambas estrategias de conservación se notan enmascaradas por las políticas públicas pues los organismos gubernamentales dictaminan el qué hacer y cómo llevar a cabo cada una de estas estrategias favoreciendo al régimen de gobierno y al sistema económico actual.

## Referencias

- Barkin, D.; Fuente C, M. E.; Tagle Z, D. (2012): La significación de una Economía Ecológica radical. Revista Iberoamericana de Economía Ecológica Vol. 19:01-14
- Bordieu, P. (2014). La Reproducción. Distribuciones Fontamara, México
- Bramwell, B. y Lane, B. (1999). "Sustainable tourism: Contributing to the debates". Journal of Sustainable Tourism. 7(1): 1-5
- Calixto Flores, Raúl. (2012). Investigación En Educación Ambiental. Revista Mexicana de Investigación Educativa, Octubre-Diciembre, 1019-1033.
- Douglas, M. (1996). "La aceptabilidad del riesgo según las ciencias sociales". Paidós, Barcelona
- Gutiérrez, F. (2013). Educación como praxis política. México: Siglo XXI
- Foladori G. (2002). Avances y límites de la sustentabilidad social Economía, Sociedad y Territorio, III (12) Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=11112307>

- Foladori, G., Tommasino H. (2000), El concepto de desarrollo sustentable 30 años después, Cuadernos de Desarrollo del Medio Ambiente, núm. 4, UFPR, Curitiba, Paraná, pp. 41-56.
- Foucault (1992) [1984]. El orden del discurso. *The History of Sexuality: Volume Two*. Tr. R. Hurley. Harmondsworth, Middlesex: Penguin, intro.
- Frers, Cristian. (2007). El desarrollo de una educación ambiental.
- Leff, E., (2008) Discursos sustentables. México: Siglo XXI Editores. 272 p. — (Ambiente y democracia)
- Leff, E., 2003. La Ecología Política en América Latina. Un campo en construcción. *Polis. Revista de la Universidad Bolivariana*, 1(5).
- Ludwing, H. (1990) "Moving toward economic come environmental sustainability in Asian developing countries". *The Environmentalist*. 4: 257-280
- Martínez, R. (2007). Política y ambiente en el currículum académico. *Revista Dehuidela*.
- Novo, M. (2006). Educación ambiental. Desarrollo sostenible y globalización. *Revista de Educación Ambiental*.
- Sessano, P. (2006). La educación ambiental: un modo de aprender. . *Anales de La educación común*.
- Stonich, S. (1998). "Political Ecology of Tourism", *Annals of Tourism Research*, 25(1), 25-54.
- Weizenneger, S., (2003). Akteursorientiertes Grossschutzgebietsmanagement – Beispiele aus Afrika südlich der Sahara, Munich/Alemania: Münchener Studien zur Sozial- und Wirtschaftsgeographie
- Wilbanks, T. (1994) "Sustainable development in a geographic perspective". *Annals of the Associations of American Geographers*. 84(4): 541-556

## **Las comunidades de aprendizaje: una propuesta pedagógica para la educación ambiental**

SAENZ-DIAZ, Diana, CHAN-LEZAMA & M. Del Carmen'

D. Sáenz y M. Chan

Capacitación y Desarrollo Profesional, Xalapa, Ver, 'Escuela Normal Urbana de Balancán, Tabasco.  
dkarent@gmail.com

J. Tepetla, C. Pulido (eds.) *Educación Ambiental desde la Innovación, la Transdisciplinariedad e Interculturalidad*, Tópicos Selectos de Educación Ambiental-©ECORFAN-Veracruz, 2015.

## **La construcción dialógica entre sociedad y medio ambiente**

El contexto actual precedido por la globalización, el desarrollo económico, científico y tecnológico plantea nuevos retos en la esfera social, política, económica y cultural. El sistema capitalista actual propone un estilo de vida centrado en el bienestar, la comodidad, la satisfacción de necesidades y el consumo. De manera que, el desarrollo económico y los intereses del mercado rigen el funcionamiento de la estructura social. Esta lógica empresarial se ha trasladado al campo educativo en donde se primaría el saber hacer soslayando el saber ser, el saber convivir y el saber saber.

Los cambios mencionados, han dado lugar a una sociedad global e interconectada donde el sistema capitalista es el predominante, este fenómeno es reconocido por Castells (1998) como *sociedad de la información*. Ésta integra una serie de cambios en la organización social y política tanto a escala planetaria como en contextos locales. Dichas transformaciones pueden observarse en las formas de comunicación, la transmisión de conocimiento, el crecimiento del volumen de la información y los cambios en la codificación de la misma, el modo de acceso a la información, además formas de convivencia y entretenimiento de manera virtual.

En este escenario, se desarrolla la relación dialógica entre la sociedad y el medio ambiente. De acuerdo con Eder (1996), el *valor de uso* constituye la clave en la relación del ser humano con su medio de vida, ya que la apropiación simbólica de la naturaleza se da a través del consumo. La sociedad actual ha desarrollado un sistema productivo que se ha convertido en la base de la economía. Sin embargo este sistema ha provocado el agotamiento de recursos naturales, la extinción de plantas y animales y la destrucción de los ecosistemas. A nivel planetario se reconoce, la degradación de la capa de ozono, la contaminación del aire, suelo y agua, así como el cambio climático. De tal forma que, el modo de organización y funcionamiento de la sociedad actual pone en peligro la vida misma.

Esta crisis ambiental planetaria demanda nuevas formas de convivencia entre la sociedad y el medio ambiente. Este reto supone, una vinculación con todos los actores de la comunidad, el desarrollo de un proceso sinérgico, la participación activa, el diálogo de saberes, la negociación y el compromiso con el medio de vida. Ante dicha problemática, las comunidades de aprendizaje emergen como una respuesta a los desafíos de la *sociedad de la información*. Este proyecto educativo posibilita la integración de todos los sectores de la población, para la construcción de conocimiento mediante el aprendizaje dialógico. De esta manera se potencia el desarrollo de nuevas realidades sociales a favor del medio ambiente.

## **La comunidad de aprendizaje: elementos epistemológicos y principios pedagógicos.**

Las comunidades de aprendizaje son experiencias relativamente recientes, así como las investigaciones y escritos que pretenden estudiarlas y describirlas. Se han empleado diversas maneras de denominar este tipo de prácticas educativas, no obstante en ellas convergen principios epistemológicos y pedagógicos. Dentro de las diversas apelaciones se reconocen: la comunidad de investigación (Liman, 1990), comunidad de práctica (Wenger, 1998), comunidad de educandos, comunidad cooperativa (Forest, 1998), la clase como comunidad o la escuela como comunidad (Sergiovanni, 1994).

La comunidad de aprendizaje encuentra sus bases en el aprendizaje dialógico (Flecha, 1997; Aubert, et al, 2008), también se identifican las aportaciones de Vygotsky (1979), Habermas (1987) y Freire (1997) principalmente. En los años setenta Freire desarrolló una perspectiva dialógica en la educación, la cual consideraba que todos los miembros de la comunidad (maestros, familiares y voluntariado) al formar parte del entorno del niño, se convierten en parte importante del proceso de aprendizaje de aquel; y por lo tanto su participación en dicho proceso invita a la planificación del mismo. Habermas por su parte, desarrolla la teoría de la acción comunicativa, ésta supone que todas las personas poseen la capacidad de comunicarse y en consecuencia actuar.

A partir de las aportaciones de los autores mencionados, la estrategia pedagógica de la comunidad de aprendizaje tiene sus raíces con algunas prácticas educativas propuestas por Dewey en 1896, del Colegio Experimental de la Universidad de Wisconsin en 1927, de la Red de Colegios comunitarios iniciada en los años 20 en Estados Unidos, de la educación popular, de la educación comunitaria y de la educación de adultos (Orellana, 2001).

Aproximadamente en 1990 empezaron registrarse algunas prácticas educativas orientadas al proyecto de comunidades de aprendizaje. Algunos programas sobresalientes son, *Programa de Desarrollo Escolar* (School Development Program) implementado en 1968, en la Universidad de Yale. El programa la Verneda-Sant Martí de Barcelona, se instrumenta en 1978 en Escolade Persones Adultes. Los últimos se registran en Estados Unidos. *Escuelas aceleradas* (Accelerated Schools) en 1968 y el *Éxito escolar para todos* (Successforall) desarrollado en 1969. En estos proyectos se han identificado elementos comunes que caracterizan a la comunidad de aprendizaje. Entre sus principales características se encuentran la colaboración, la comunicación, el diálogo, la asamblea, la resolución de problemas, el aprendizaje cooperativo, la construcción de sentido e identidad (Orellana, 2005).

De acuerdo con Cesar Coll (2001) se identifican cuatro ámbitos en los que operan las comunidades de aprendizaje: 1) *comunidades de aprendizaje referidas al aula* (Classroom based Learning Communities), 2) *comunidades de aprendizaje referidas a la escuela o centro educativo* (School based Learning Communities), 3) *comunidades de aprendizaje referidas a una ciudad, a una comarca, una región o una zona territorial de extensión variable en la que reside una comunidad de personas*, 4) *comunidades de aprendizaje que operan en un entorno vital* (Virtual Learning Communities).

La clasificación anterior permite comprender la amplitud de la educación y con ello la complejidad del proceso de enseñanza-aprendizaje. Los diversos ámbitos en que operan las comunidades de aprendizaje conducen a las siguientes reflexiones. En primer lugar se identifica, que una comunidad de aprendizaje puede estar integrada por diversos miembros de la sociedad. En segundo lugar, los miembros de la comunidad se perfilan como actores educativos potenciales, en tanto gestores del cambio y la transformación social. En tercer lugar, el cambio y la transformación de la realidad social implica un trabajo sinérgico en la resolución de problemáticas en común y al mismo tiempo una construcción colectiva de conocimiento. De esta manera, la comunidad de aprendizaje representa un cambio significativo educacional ya que fomenta la investigación-acción más allá del espacio áulico.

Analizando los alcances de esta propuesta pedagógica y sus diversos ámbitos de aplicación, hemos podido formular una definición global. Según ésta, la comunidad de aprendizaje se visualiza como una estrategia educativa de transformación social y cultural que implica la participación de los diversos miembros de la comunidad. Integra un conjunto de principios pedagógicos que, permiten la construcción de conocimiento de manera colectiva bajo condiciones igualitarias; y cuya implementación permite hacer frente a problemáticas sociales para construir un proyecto en común.

### **Principios pedagógicos**

Como mencionamos anteriormente la comunidad de aprendizaje toma como base el aprendizaje dialógico, el cual, de acuerdo con Flecha (1997) y Aubert et. al., (2008) comprende los siguientes principios:

- Diálogo igualitario: Es un esfuerzo común que persigue la igualdad educativa. Este tipo de diálogo rompe con el autoritarismo y las jerarquías en el salón de clases. De esta forma, se reconocen las diversas aportaciones en función de la argumentación y no de la imposición.
- Inteligencia cultural: Este principio engloba las distintas dimensiones y capacidades del ser humano. Tiene que ver con el desarrollo de múltiples competencias tanto cognitivas como prácticas, sociales, axiológicas y afectivas.
- Transformación: Es la etapa en que la comunidad de aprendizaje se propone alcanzar los sueños e ideales que se quieren conseguir. Se basa en la idea en que el aprendizaje transforma la realidad del educando, rompiendo los esquemas tradicionales, los consideran que el sistema se mantiene a través de la reproducción.
- Dimensión instrumental: El aprendizaje dialógico incluye la parte instrumental, la cual se encarga de profundizar y focalizar sobre un aspecto del conocimiento para la resolución de problemáticas específicos.
- Creación de sentido: El aprendizaje dialógico basado en la igualdad y consenso, supone romper con el individualismo para generar un sentido de comunidad propiamente. El sentido de pertenencia posibilita la convivencia e interacción entre todos los miembros de la comunidad.
- Solidaridad e igualdad de diferencias: tiene que ver con el reconocimiento en la igualdad de derechos de todas y todos para acceder a los procesos formativos.

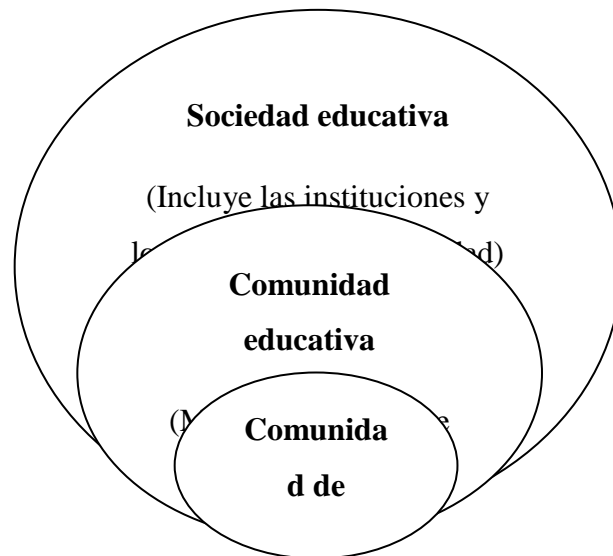
Estos principios pedagógicos rigen el funcionamiento de las comunidades de aprendizaje en el aula, en el centro educativo, en la propia comunidad y en espacios virtuales. En el caso de los entornos no presenciales, Duart y Sangrá (2000) y Gros Salvat (2002) agregan tres requisitos fundamentales para el funcionamiento y dinámica de las comunidades de aprendizaje: 1) comunicación constante y ágil entre los miembros de la comunidad de aprendizaje, 2) las opiniones de los integrantes deben ser argumentadas y 3) es necesario seleccionar los mecanismos y herramientas de comunicación más adecuadas para cada actividad.

La implementación de esta propuesta pedagógica exige una contextualización diferenciada de acuerdo al espacio en el que se desarrollará la comunidad de aprendizaje. La metodología que propone el aprendizaje dialógico conduce al logro de objetivos personales y grupales, se comparten experiencias y conocimientos y se despliegan habilidades sociales y estrategias de negociación.

## Las comunidades de aprendizaje: un abordaje desde la perspectiva constructivista

Desde la perspectiva constructivista, la comunidad de aprendizaje se configura como un espacio de construcción de conocimiento, competencias y habilidades para la resolución de problemáticas comunes. La comunidad de aprendizaje desde esta perspectiva implica un nuevo proceso de aprendizaje que no se limita al espacio áulico, sino va más allá e incide en la realidad contextual. De acuerdo con Orellana (2001; 2005) la *institución educativa* conforma un grupo de trabajo en el cual intervienen diversos actores de la comunidad con el propósito de solucionar un problema en concreto. De esta forma, la inclusión de actores configura propiamente a la *comunidad educativa*, en ésta se desarrolla el co-aprendizaje a través del diálogo de problemáticas comunes. Por último, la *sociedad educativa* es el espacio en donde todos los aspectos de la sociedad se toman en cuenta en la resolución de problemas. Véase esquema 1.

**Figura 1** Espacios constitutivos de la comunidad de aprendizaje.



Los tres espacios que señala Orellana, parten del centro educativo hasta llegar a la sociedad educativa, en ellos la dimensión social tiene un peso importante. En efecto como Vigostky (1979) y Freire (1997) lo plantean, el conocimiento se construye socialmente por medio de la interacción humana. En la compleja red de relaciones sociales se entretajan las formas de convivencia y organización de la sociedad, mismas que se materializan a través de las prácticas sociales. Para la educación ambiental, el tipo de prácticas que se establezcan con el medio de vida, presentan una vital importancia puesto que, la vida humana y la vida del planeta dependen del tipo de relación entre la sociedad y el medio ambiente.

La integración de la dinámica comunitaria en el proceso de aprendizaje abre la posibilidad de construir saberes significativos y pertinentes al contexto. La integración de saberes implica el desarrollo de una visión crítica y compleja de la realidad comunitaria, por otra parte la comunidad de aprendizaje busca que sus miembros pongan en marcha la creatividad en la búsqueda de soluciones a los problemas. Así pues, desde la perspectiva constructivista se pone el énfasis en el cómo aprendemos (socialmente), además de considerar en dónde aprendemos.

## **Una propuesta pedagógica para la educación ambiental**

La educación se concibe como un proceso que integra las dimensiones del ser humano en relación con su entorno. Al respecto Morin (1999) reconoce que el ser humano es a la vez físico, biológico, psíquico, cultural, social, histórico, cósmico y afectivo. El ser humano como unidad compleja tendría que ser objeto esencial de cualquier educación. Por lo tanto, nuestro medio de vida se convierte en nuestro espacio de aprendizaje, comprender nuestra complejidad nos permitirá entender nuestra conexión con la naturaleza y lo que es parte de ella.

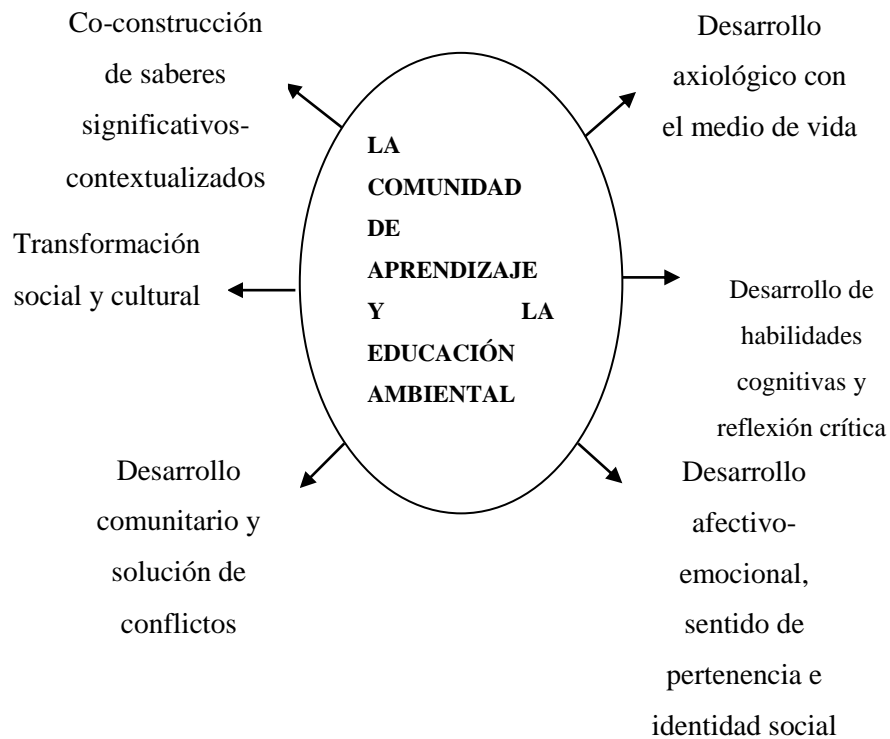
La educación ambiental en este sentido se plantea como una dimensión fundamental de la educación global. Es aquella que realza los vínculos con la vida. Implica un proceso educativo amplio e integral, que contempla los diversos aspectos de la realidad social. De manera que la inter y la transdisciplinariedad se perfilan como medios que posibilitan la construcción de conocimiento. En dicha construcción, los saberes locales y el diálogo entre los diferentes segmentos y sectores de la sociedad son claves para la creación de espacios de negociación y movilización. Se trata por tanto, de una educación para la ciudadanía, donde los actores sociales se insertan en la toma de decisiones y acciones que procuren la protección de la vida humana y el resguardo de los ecosistemas (Leff, 1998; Gadotti, 2002).

Así la reflexión, el intercambio y la construcción de nuevas realidades bajo criterios éticos son ejes fundamentales para el desarrollo de conductas sustentables. En este sentido, la educación ambiental es un proceso social, donde la interacción entre individuos permite establecer campos de incidencia y pertenencia. Con estos campos se construyen significados en torno a la realidad concreta y en función de los elementos culturales propios de una sociedad.

La comunidad de aprendizaje como estrategia pedagógica para el campo de la educación ambiental, presenta un inmenso potencial de aprendizaje, recreando el lazo entre desarrollo y medio ambiente.



**Figura 2** La comunidad de aprendizaje y sus aportaciones a la educación ambiental



Se trata igualmente de un proceso de fortalecimiento de componentes socio-afectivos y éticos que facilitan el sentido de pertenencia con el medio de vida. La comunidad de aprendizaje ofrece a la educación ambiental incurrir en tres aspectos identificados por Sauvé (1997): 1) la educación en el medio ambiente, 2) la educación sobre el medio ambiente y 3) la educación por el medio ambiente.

Finalmente, la comunidad de aprendizaje crea condiciones favorables para desarrollar una educación ambiental, ya que este proyecto educativo desde la perspectiva constructivista busca la construcción de saberes de manera colectiva para la transformación social y la resolución de problemas. Además la comunidad de aprendizaje fomenta el desarrollo axiológico, cognitivo y afectivo-emocional.

### **Algunas estrategias para el desarrollo de las comunidades de aprendizaje.**

De acuerdo con diversas investigaciones se han registrado un número de estrategias didácticas que han demostrado que contribuyen al desarrollo de las comunidades de aprendizaje, además de fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje, mejorar la convivencia del centro educativo y la incorporación de la comunidad.

- Grupos interactivos. Constituyen una forma diferente de trabajo en el aula en donde intervienen el maestro, alumnos y personas voluntarias de la comunidad. El aula se organiza en grupos heterogéneos. La dinámica de funcionamiento es la siguiente: el maestro organiza los grupos y las actividades, el grupo integrado por alumnos y agentes externos de la comunidad realizan las actividades. Esta estrategia didáctica permite el desarrollo de actividades desde el diálogo de saberes en una perspectiva intergeneracional; el esfuerzo colectivo en la comprensión de la realidad, además de una atención más personalizada, mejor aprovechamiento del tiempo y como consecuencia aulas más dinámicas y participativas.
- Círculos de lectura dialógica. Esta estrategia tiene como propósito el desarrollo de habilidades críticas del pensamiento y de comprensión lectora. La dinámica consiste en que con base en algún tema, se selecciona la bibliografía, la cual tiene que ser leída previamente en casa para posteriormente ser comentada en los círculos de lectura. El maestro toma el papel de mediador en el turno de la palabra y asegura la participación de todos los miembros, fomentando el diálogo igualitario. Algunas ventajas de esta estrategia son: la comprensión de textos de manera colectiva, la construcción conjunta de conocimiento, aumento de vocabulario, mejora de la expresión oral, capacidad de argumentación.
- Biblioteca tutorada. Consiste en una ampliación del tiempo de aprendizaje, para fortalecer las áreas de conocimiento más débiles. Se organizan algunas visitas a la biblioteca atendiendo las necesidades de cada alumno. Lecturas dialógicas, resolución de dudas, actividades de refuerzo escolar, investigación, resolución de tareas, etc., son algunas actividades que pueden realizarse en esta estrategia. Al focalizar en el aprendizaje instrumental se garantiza la igualdad de resultados y con ello la igualdad de oportunidades para acceder al conocimiento.
- Participación educativa de la comunidad. Esta estrategia posibilita la integración de agentes externos al centro educativo. De manera que las familias de los alumnos y personas voluntarias de la comunidad participan en el proceso de enseñanza-aprendizaje, a través de la resolución tanto de actividades escolares, como de problemáticas sociales fuera del centro educativo.

### **Reflexiones finales**

El campo educativo ha incorporado una perspectiva mercantilista y pragmática, desde la cual, se enfatiza la promoción de competencias técnicas. El proyecto educativo, por tanto, ha dificultado el fomento del saber ser, el saber convivir, obstaculizados por la competición y el individualismo. En este contexto, la educación ambiental puede facilitar procesos de interacción humana con el medio ambiente, ya que implica el fomento de relaciones éticas, solidarias, de cuidado y sensibilización.

La comunidad de aprendizaje representa una propuesta pedagógica innovadora, puesto que rompe con los esquemas de la educación tradicional. Esta propuesta concibe de manera diferente el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que no considera al profesor como transmisor de conocimiento, sino que involucra la participación de las familias y miembros de la comunidad a participar en el proceso de aprendizaje del alumno y en su planificación. En este sentido, el profesor adquiere un nuevo rol, el de mediador y organizador de las actividades, en consecuencia el alumno y todos los miembros de la comunidad de aprendizaje pasan a ser protagonistas de su propio aprendizaje. Este cambio en el modelo pedagógico da entrada a una nueva cultura organizacional de los centros educativos para conformar una sociedad educativa como menciona Orellana (2001; 2005).

Los alcances de la comunidad de aprendizaje representan una ventaja para la educación ambiental en la medida en que el medio de vida constituye el espacio de aprendizaje, lo cual posibilita las dimensiones señaladas por Sauvé (1997), el aprendizaje del medio y para el medio. Así pues, el desarrollo de esta propuesta pedagógica para la educación ambiental posibilita la construcción de una ciudadanía sustentable. Esta ciudadanía tendrá que construir nuevas formas de relacionarse con el medio, nuevas formas de organización y convivencia para el cuidado de la vida humana y del ecosistema.

## Referencias

- Aubert, A. (et al) (2008). *Aprendizaje dialógico en la sociedad de la información*. Barcelona. Hipatia.
- Castells, M. (1998). *La era de la información*. Madrid. Alianza.
- Coll, C. (2001). “Las comunidades de aprendizaje y el futuro de la educación: el punto de vista del Fórum Universal de las Culturas”. Barcelona. Simposio Internacional sobre las Comunidades de Aprendizaje.
- Duart J. M. y Sangrá A. (2000). *Aprender en la virtualidad*. Barcelona. Gedisa.
- Eder (1996). *The Social Construction of Nature*. London. Paperback.
- Forest, L. (1998). “Cooperative learning communities: expanding from classroom cocoon to global connections” en Body, C.M. y N. Davidson. *Professional development for cooperative learning. Issues and approaches*. New York, State University of New York Press, pp. 287-307.
- Flecha, R. (1997). *Compartiendo palabras*. El aprendizaje de las personas adultas a través del diálogo. Barcelona. Paidós.
- Freire, P. (1997). *Pedagogía de la autonomía: saberes necesarios y práctica educativa*. México, DF. Siglo XXI.
- Gadotti, M. (2002). *Pedagogía de la Tierra*. (Traducción de Eduardo Lucio Molina y Vedia). México, DF. Siglo XXI.
- Gros Salvat, B. (2002). Constructivismo y diseños de entornos virtuales de aprendizaje. En *Revista de educación*. Boletín Núm. 35/2.
- Gutiérrez, F. (1994). *Pedagogía para el desarrollo sostenible*. San José de Costa Rica, Heredia. Editorialpec.
- Habermas, (1987). *Théorie de l’agir communicationnel*. París. Fayard.
- Leff, E. (1998). *Saber ambiental. Sustentabilidad, racionalidad, complejidad, poder*. México, DF. Siglo XXI.
- Lipman, A. (1990). *A filosofía vai á escola*. São paulo, sumus
- Morin, E. (1999). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. (Traducción de Mercedes Vallejo-Gómez). Francia. UNESCO.

Orellana, I. (2001). La comunidad de aprendizaje en educación ambiental. Una estrategia pedagógica que abre nuevas perspectivas en el marco de los cambios educacionales actuales. En *Revista Tópicos en Educación Ambiental*. Volumen 3, Número (7), pp 43-51.

Orellana, I. (2005). “La estrategia pedagógica de la comunidad de aprendizaje en educación ambiental: aprendiendo a construir un saber-vivir-juntos en un medio de vida compartido”. Universidad de Quebec. Centro Nacional de Educación Ambiental.

Sauvé, L. (1997). *Pour une éducation relative à l ‘environnement*. Montréal. Guérin, París.

Sergiovanni, T.J. (1994) *Building community in schools*. New York, The Jossey-Bass Education Series.

Vygotsky, L. S. (1979). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona. Crítica.

Wenger, E. (1998). *Communities of practice. Learning and meaning and identity*, Cambridge, United Kingdom, Cambridge University Press.

## **Ciencia y sustentabilidad: la búsqueda de un paradigma emergente**

VILLARRUEL-FUENTES, Manuel

M. Villarruel

Tecnológico Nacional de México-Instituto Tecnológico de Uírsolo Galván  
dr.villarruel.fuentes@gmail.com

J. Tepetla, C. Pulido (eds.) *Educación Ambiental desde la Innovación, la Transdisciplinariedad e Interculturalidad*, Tópicos Selectos de Educación Ambiental-©ECORFAN-Veracruz, 2015.

## El escenario de actuación

En medio de continuos llamados de alerta en torno a las circunstancias que acompañan al desarrollo de la humanidad, cargados de visiones fatalistas que definen una cultura centrada en el temor a la intervención humana y sus productos, la aparición de múltiples apuestas conceptuales parece ser el denominador común.

Bajo esta vertiente, los contextos de interés incluyen los amplios campos de la actuación humana, como es el caso de la cultura, la política o la economía, desde donde se reclama un golpe de timón a favor de las grandes respuestas que se necesitan para modificar los modos de producción, las formas de asociación o la transformación de las ideologías dominantes. De la misma manera hay quienes apuestan a reformular los principios básicos que dan orientación y sentido a la condición humana, centrandos sus propuestas en torno a valores, creencias, actitudes y saberes del sentido común. La búsqueda parece no terminar. No se vislumbra en el mediano plazo un final adecuado, acorde al nivel de las problemáticas diagnosticadas.

El mayor campo de intervención conceptual e ideológica sin lugar a dudas lo representa la educación institucionalizada, la cual en muchos momentos es superada por el avasallar de las pretensiones de una sociedad en sumo demandante, que exige más de lo que la escuela puede dar. Se pasa por alto que la escuela, como institución social, surge en medio de circunstancias históricas que ya no están vigentes. La sociedad ha cambiado, sin que a la fecha exista una definición clara de hacia dónde se dirige. La escuela debe ser refundada desde sus cimientos, en busca de alinearse con los nuevos cambios, que en mucho son culturales.

Como producto de estas inercias -que llaman al caos y la incertidumbre-, las tendencias actuales parecen definirse desde dos campos de intervención: por una parte las directrices que emanan de los viejos paradigmas generados durante el siglo XVI y XVII, ajustados a un modelo empirista y analítico, experimental y eficientista, que dio lugar al modelo de ciencia que todavía predomina en el mundo, legado de la modernidad; en el sentido contrario se encuentran los enfoques innovadores, que autodefiniéndose como emergentes, buscan conciliar sus fundamentos en el viejo humanismo y la nueva cultura de la relatividad, cimentándose en un posmodernismo que subjetiva todo, a partir de la construcción de una realidad que parte del individuo y se proyecta socialmente bajo procesos de interacción.

Si bien es posible visualizar un gran segmento que intenta conciliar ambos bandos, caracterizados por su interés en dotar a la ciencia decimonónica de un carácter vigente, asociándolo a los grandes referentes sociales, ambientales y culturales, tal como sucede con los movimientos ciencia-tecnología-sociedad, ciencia-tecnológica-ambiente, ciencia-tecnología-cultura e incluso ciencia-tecnología-innovación, lo cierto es que sus estructuras y propuestas -conceptuales y metodológicas- se encuentran fuertemente enraizadas en las premisas de la denominada «gran ciencia».

Aunado a ello, también se vislumbra una fuerte tendencia a integrar, en el ámbito social y humanista, los criterios legaliformes de la ciencia empirista, a veces sin siquiera percibirlo. De aquí que se hable de alternativas axiológicas, simbólicas, perceptuales o actitudinales que se definen a partir de métricas que identifican indicadores numéricos y que se sujetan a un enfoque metodológico cuantitativo. En la mayoría de los casos se busca alcanzar una validez y justificación «objetiva», que no se equipara con las premisas del paradigma de referencia.

Como se puede observar, este escenario no ha hecho sino complejizar la de por sí caótica realidad. La búsqueda de respuestas a los problemas que enfrenta la humanidad se ha impregnado de un conflicto involuntario, al no existir la intención latente de trastocar el entendimiento; por el contrario, es la indagación, el deseo de saber, lo que ha provocado las anarquías del pensamiento vigente.

### **La sustentabilidad: ciencia u objeto social**

Bajo este panorama surge la idea rectora de la sustentabilidad, cuyas definiciones aunque variadas, mantienen un sentido uniforme, al situarse como la construcción teórica que se adjudica todas las respuestas a la crisis civilizatoria.

Salas-Zapata *et al.*, (2011), basados en las propuestas de Kates *et al.*, (2001); Clark y Dickson, (2003); Martens, (2006) y Kajikawa, (2008), establecen que el surgimiento del desarrollo sustentable como proyecto social y político, así como los problemas que motivaron su surgimiento, han generado que la humanidad busque afanosamente un cambio radical en sus itinerarios, al trazar trayectorias socialmente sustentables. A ello le denominan «Ciencia de la Sustentabilidad».

Desde luego que se trata de un esfuerzo por vincular el sentido tradicional de la ciencia con el surgimiento de un principio que la arrope y valide. Ideología que funde sus raíces en el modelo de desarrollo devenido de la Revolución Industrial y sus aquiescencias ulteriores.

A pesar de que la propuesta es construir una ciencia «de» y no «para» la sustentabilidad, se mantiene vigente el *statu quo* con que se identifica a la ciencia funcionalista y pragmática, que tradicionalmente se coliga con el desarrollo tecnológico. Se habla de formas de pensamiento que se analizan y reflexionan desde los fundamentos kuhnianos, por lo que se trata de concebir un paradigma que se concreta en una ciencia normal, producto de los consensos de la comunidad científica. Son estas razones las que permiten afirmar que la ciencia de la sustentabilidad no se refiere a una ciencia en particular, sino a las premisas de una ciencia que se acomoda convenientemente a los “problemas que son de interés del desarrollo sustentable” (Salas-Zapata *et al.*, 2011, p. 699).

La justificación de esta postura se sostiene bajo el argumento de que los investigadores en sustentabilidad –no de la sustentabilidad– no han podido construir un cuerpo teórico que alinee principios rectores y legaliformes en torno a un fenómeno objeto de estudio.

Vargas (2003) rotula que el objeto de estudio de una ciencia es la porción de la realidad donde se centra el interés cognitivo. Parcela de lo real que se precisa conocer y que está claramente delimitada en lo teórico, y expresada a partir de criterios de verdad –proposiciones– que se enuncian inteligiblemente, comunicables dentro de las comunidades científicas.

Esto implica una especie de paralogismo conceptual, en el cual se asume por un lado la falta de definiciones claras en torno a los problemas que deben ser abordados desde esta ciencia de la sustentabilidad –lo que la sitúa como pre-científica–, y por otro el reconocimiento de que existen problemas, identificados e identificables, que al afirmarse pertenecer al desarrollo sustentable se acepta su existencia, su cabal reconocimiento.

A decir de Foucault (1986, p. 33), “verdad y saber se hallan insertos desde siempre en estrategias de poder que los condicionan”. Y es precisamente este aserto el que mejor refleja la forma en que se concibe y opera este principio de ciencia funcional.

Pero la problemática no termina ahí. La sustentabilidad no fue pensada para ser definida como objeto de estudio, sino como meta sociopolítica, incluso socioeconómica o sociocultural. Es decir, como propósito que se idealiza en tanto se muestra omnipresente. Por esta razón, el reto primero es concebirla como «una porción de lo real».

Bajo estos argumentos, no es de sorprenderse que el propio Salas-Zapata *et al.*, (2011) basados en proposiciones diversas obtenidas de la literatura, deduzcan dos tipos de estipulaciones a saber: a) la que sugiere que la sustentabilidad es un principio, atributo o cualidad de determinados sistemas, por lo que el objeto de estudio será su resiliencia o la integración equilibrada; b) mientras que en otro abordaje teórico se presenta a las interacciones naturaleza-sociedad como los fenómenos objeto de estudio; es decir, los sistemas socioecológicos. La discutible de esta última propuesta radica en que los autores hacen una diferenciación entre naturaleza y ambiente, mientras que a los sistemas sociales los identifican como económicos, culturales, políticos y sociales (sic). En ambos casos se pasa por alto que no se pueden hacer predicciones en sistemas complejos, menos aún pretender alcanzar un punto de equilibrio después de enfrentar perturbaciones dentro de los sistemas. Como si esto fuera poco, en la naturaleza no existe el concepto de equilibrio, sino de «estado estable»; en biología el equilibrio es sinónimo de muerte.

En apariencia se trata de dos posturas distintas. La primera de ellas formal –funcional-, y la segunda estructural. Sin embargo, si se observa con cuidado es posible percatarse que en esencia se alude un mismo carácter ontológico, vinculado al sistema de organización bajo el cual se concibe el desarrollo social industrializado. No existe por tanto espacio para que se presenten los dilemas y contradicciones que anteceden a un cambio de paradigma. La simple idea de definir el objeto de estudio basándose en las definiciones que la literatura provee es por demás ingenuo, dado el carácter y naturaleza del pensamiento dominante, el cual se ve fortalecido a partir de una matriz semántica interpretable para todos.

Pensar en un fenómeno objeto de estudio para la Ciencia de la Sustentabilidad, lleva implícito una transición paradigmática, la cual queda anulada con las propuestas antes señaladas. Se confunde, intencional y subrepticamente, a la sustentabilidad como objeto de estudio, para desviar la atención acerca del objeto de estudio de la sustentabilidad.

De Sousa Santos (2000) advierte la problemática que significa una transición paradigmática:

La transición paradigmática tiene varias dimensiones que evoluciona a ritmos desiguales. Distingo dos dimensiones principales: la epistemológica y la social. La transición epistemológica se da entre el paradigma dominante de la ciencia moderna y el paradigma emergente que designo como el paradigma de un conocimiento prudente para una vida decente. La transición social, menos visible, va desde el paradigma dominante –sociedad patriarcal; producción capitalista, consumismo individualista y mercantilizado; identidades-fortaleza; democracia autoritaria; desarrollo global desigual y excluyente- hacia un paradigma o conjunto de paradigmas del que por el momento, no conocemos sino las “vibrations ascendantes” de las que hablaba Fourier. (p. 14)



Al retomar el asunto de la sustentabilidad, es necesario reconocer que lo polisémico del concepto ha generado ambigüedad en su definición. Como ya se señaló, no es lo mismo pensarlo como «procedimiento» que como «organización». Aunado a ello, la visión desde la cual se concibe esta dualidad no deja de ser disciplinaria, al ser deudora de la teoría de sistemas y el enfoque atomista cartesiano, muy propio de las llamadas ciencias biológicas. Al parecer existe una tendencia a ecologizar el fenómeno objeto de estudio.

A pesar de los esfuerzos por invocar un abordaje transdisciplinar, a lo que más se ha llegado es a un acercamiento interdisciplinario -social/ecológico-, al trasladar los objetos de estudio de ciertas ciencias hacia el terreno de la sustentabilidad. Como ejemplo baste la identificación que hacen Salas-Zapata *et al.*, (2011, p. 701), al establecer que “el objeto de estudio de la ciencias de la sustentabilidad es la resiliencia socioecológica de los sistemas”.

Para acumular mayor contradicción, la Organización de Estados Iberoamericanos Para la Educación, la Ciencia y la Cultura, en su «Programa de Acción Global: un Compromiso Renovado por la Educación para la Sostenibilidad», al referirse a la Ciencia de la Sustentabilidad, cita la iniciativa de la ONU, quien a través de su titular Ban Ki-moon, en agosto de 2012 lanza la Red de Soluciones para el Desarrollo Sostenible, cuyo carácter independiente busca movilizar tanto a la comunidad científica como a la sociedad civil en busca de soluciones a lo que denomina «problemas de sostenibilidad» –y no soluciones sustentables-; con respecto a esta iniciativa Vilches *et al.*, (2015) aclaran:

Estos y otros llamamientos han dado ya lugar a desarrollos científicos y tecnológicos importantes en campos como la puesta a punto de recursos energéticos limpios y sostenibles, el aumento de la eficiencia de aparatos y procesos (con el consiguiente ahorro energético), la producción ecológica de alimentos, la reducción y reciclado de los desechos, la prevención de catástrofes, la recuperación de ecosistemas dañados, etc. De hecho en publicaciones científicas e incluso en Internet pueden encontrarse una multitud de contribuciones orientadas al logro de la Sostenibilidad, relacionadas con distintas disciplinas científicas: Química Verde, Ecología Industrial, Física e Ingeniería para el Medio Ambiente, Economía baja en carbono, etc. (p.2)

Nótese la insistencia por mantenerse en la misma línea argumentativa, destacándose conceptos que al ser conocidos –y ya revisados en este artículo- hilan una fina matriz semántica que define los códigos del paradigma dominante y su modelo de operación: «desarrollos científicos y tecnológicos», «aumento de la eficiencia», «producción», «publicaciones científicas», «disciplinas científicas». Al parecer todos los caminos conducen a Roma.

Superar esta condición traerá como consecuencia la delimitación y planteamiento de un fenómeno objeto de estudio que no sea la suma de todos ellos, sino la identificación de una nueva parcela de lo real, visible a partir de una renovada cosmovisión.

### **Ciencia para la sustentabilidad**

Bajo este contexto es posible afirmar que el reto de alcanzar una Ciencia de la Sustentabilidad no se resuelve solo epistemológicamente, ya que los problemas que enfrenta la humanidad tienen su génesis en las dimensiones políticas, sociales y económicas, lo que condiciona la presencia de «situaciones problemáticas» que se explican desde la complejidad. De aquí el por qué pensar en las interacciones como objeto de estudio. Pero ello no es suficiente.

La simple idea de pasar de «aspectos concretos» a «situaciones inespecíficas» implica un tránsito intelectual que debe derivar en una nueva lógica de razonamiento. La «cosa en sí», referida en la epistemología tradicional, se ve superada por la complejidad con la cual se asume una realidad sistémica, holista, organizada en forma concéntrica y elíptica, no lineal, a la que le subyacen situaciones cada vez más específicas, que ya no pueden ser explicadas o comprendidas de manera parcial.

La complejidad es mayor cuando se acepta que lo real es una construcción teórica que relativiza lo observado, observación que ya no solo es mental, sino también emocional y axiológica –incluso espiritual-, y que involucra percepciones y representaciones sociales que edifican una realidad global, que comprende prenociones y preconcepciones acerca de los significados que se le atribuyen.

Aunque para muchos este nuevo paradigma cultural-humanista no aporta elementos para la constitución de una nueva ciencia –no en el sentido tradicional-, lo cierto es que actualmente la problematización se aborda desde los fundamentos que este provee. Las crisis sociales y culturales, vistas como objetos de estudio, y su consabida relación con la naturaleza, son atribuibles a las nuevas escalas de valores, actitudes y creencias desde las que se delimitan las situaciones problemáticas. El reconocimiento del origen antropogénico del deterioro del planeta es un buen ejemplo de ello.

En esta vertiente, el severo cuestionamiento al uso de transgénicos y las nanotecnologías proyecta futuros inciertos para la humanidad, de ahí que asumidos como avances tecnocientíficos deriven en tecnofobias o movimientos anti-ciencia. A pesar de los beneficios que trae consigo, se culpa a una forma de pensamiento de los peligros y daños que estas innovaciones ocasionan a la sociedad y la naturaleza, cuando en realidad lo que causa el deterioro son las formas en que se operan, condición netamente humana.

Derivado de este patrón de conducta alineado a intereses económicos -exacerbado desde las instancias empresariales y políticas-, la idea de generar mayores riquezas se convierte en el modelo a seguir. De esta forma surge la Bioética como respuesta reguladora de la conducta humana. Se trata ahora de aplicar principios técnicos y científicos con criterios éticos. Bajo estas premisas se habla de no sobrepasar el «espacio operativo seguro, digno y justo» (Amador-Bedolla, 2013), el cual se encuentra entre el «cimiento social» y el «techo ambiental» denominados fronteras planetarias (Raworth, 2012; Rockström *et al.*, 2009a; Rockström *et al.*, 2009b). Es decir, el espacio de seguridad medio ambiental que no debe ser sobrepasado y los recursos básicos que debe tener el ser humano para acceder a una vida digna y justa (alimento, ingreso económico, agua, sanidad, educación, trabajo, seguridad, libertad de expresión, energía limpia y suficiente, equidad social y de género).

Obsérvese la forma en que se concibe la realidad operante. El reordenamiento de ideas y la configuración de nuevos modelos representan el punto de inflexión desde el cual debe problematizarse. La racionalidad toma distintos cauces: ambiental, social, cultural...En conceptos de Leff (2006), se trata de una aventura epistemológica que reta al intelecto, pero que no se agota en sus entornos. Para lograrlo propone aprovechar el hilo conductor de la dialéctica y buscar su acoplamiento con el pensamiento complejo, cuya trama teórico-conceptual debe anidar en la racionalidad ambiental, la cual de ninguna manera debe ser vista como ecología.

La crisis no solo es ambiental, es existencial. Y con ello se abre a todos los posibles diálogos, a todos los actores y contextos.

En virtud de ello, la complejidad de lo real impone condiciones para su estudio, entre ellas: a) propiciar el diálogo de saberes, a fin de dar oportunidad a la llegada de nuevas lógicas discursivas, códigos lingüísticos y matrices semánticas; b) a partir de ello, dar paso a la constitución de fenómenos objetos de estudio desde la transdisciplina, lo que condiciona al abandono de los fundamentos disciplinarios tradicionales; c) propiciar la coexistencia paradigmática, como un primer paso para el cambio metodológico desde el cual se aborden las nuevas realidades, y d) ampliar las fronteras para que los problemas y las intervenciones sean de todos. Al respecto Vilches, Macías y Gil-Pérez (2014) concuerdan en que:

La Ciencia de la Sostenibilidad ha de ser, pues, interdisciplinar y transdisciplinar, potenciando la participación ciudadana desde el origen mismo de los estudios realizados, es decir, apostando por una plena integración ciencia/sociedad que rompa el aislamiento del mundo académico para multiplicar la efectividad del trabajo conjunto. (p.7)

Pero al final del tiempo lo realmente complejo son las inercias del pensamiento dominante. Aquellas que gravitan en la mente de los académicos, científicos e investigadores; en su necesaria pero peligrosa cercanía con el poder. El secreto parece estar en romper con los destinos heredados, aquellos que sujetan la voluntad y aniquilan el espíritu de cambio, al inmovilizar todo pensamiento emergente. Vilches y Gil (2003), citado por Vilches, Macías y Gil-Pérez (2014, p. 12) dejan en claro esta condición:

... no se trata de ver al desarrollo y al medio ambiente como contradictorios (el primero “agrediendo” al segundo, y este “limitando” al primero) sino de reconocer que están estrechamente vinculados, que la economía y el medio ambiente no pueden tratarse por separado. Después de la revolución copernicana que vino a unificar Cielo y Tierra, después de la Teoría de la Evolución, que estableció el puente entre la especie humana y el resto de los seres vivos... ahora estaríamos asistiendo a la integración ambiente-desarrollo (Vilches y Gil, 2003).

Gómez-Aguilar (2015) llama la atención sobre este particular asunto, asociado al rol de los expertos, al señalar que:

...si dentro de las sociedades contemporáneas los expertos están jugando un doble papel dado que sus juicios culminan legitimando decisiones políticas de diverso tipo, la pregunta es si ellos deben ser objeto de un doble escrutinio. Por esta razón, cada vez sería más común y legítimo cuestionar el papel de los dictámenes, evaluaciones o juicios que desarrollan expertos en distintas materias, en función de que sería válido cuestionar si su papel de experto está contribuyendo en efecto al interés público o en realidad está beneficiando a intereses particulares bien focalizados. (p.3)

Es indispensable aceptar que la contienda no es únicamente con el «mundo exterior», sino con el interior también, que al final es solo uno. Se sabe, y con claridad, que la escuela como reproductora de capital cultural y el Estado como sancionador de diferencias sociales (Bourdieu y Passeron, 1977; Bourdieu, 1998) en nada contribuye al logro esperado. Ignorarlo o fingir no verlo es contraproducente e insano.

La crisis de conocimiento también es un fenómeno objeto de estudio. La de identidad no se queda atrás. La nueva ciencia debe tenerlo en cuenta. Se requiere primero una «Ciencia para la Sustentabilidad», para de ahí llegar a una «Ciencia de la Sustentabilidad». Un paso a la vez: sin prisa pero sin pausas. La sustentabilidad debe repensarse... el desarrollo también. La ciencia al parecer se está autorregulando y busca camino para expresarse.

## Referencias

- Bedolla, C. A. (2013). Sustentabilidad. *Revista Digital Universitaria*, 14 (9), 1607-6079. Recuperado de: <http://www.revista.unam.mx/vol.14/num9/art35/index.html>
- Bourdieu, P. (1998). *Capital cultural, escuela y espacio social*. México: Siglo XXI.
- Bourdieu, P. y Jean-Claude, P. (1977). *La reproducción*. Barcelona: Laia.
- De Sousa Santos, B. (2000). *Crítica de la razón indolente. Contra el desperdicio de la experiencia*. Vol. 1. Bilbao: Desclée de Brouwer, S.A.
- Foucault, M. (1986). *La verdad y las formas jurídicas*. México: Gedisa.
- Gómez-Aguilar, I. E. (2015). El dilema de los expertos: entre política y conocimiento. *Revista Digital Universitaria*, 16 (4), 1607-6079. Recuperado de: <http://www.revista.unam.mx/vol.16/num4/art28/>
- Leff, E. (2006). *Aventuras de la Epistemología Ambiental: de la articulación de ciencias al diálogo de saberes*. México: Siglo XXI Editores
- Raworth, K. (2012). A safe and just space for humanity: can we live within the doughnut? [en línea] *Oxfam Discussion Paper*. Recuperado de: <http://www.oxfam.org/en/grow/policy/safe-and-just-space-humanity>
- Rockström, J.; Steffen, W.; Noone, K.; Persson, Å.; Chapin, F. S.; Lambin, E.; Lenton, T. M.; *et al. et al.* (2009b). A safe operating space for humanity. *Nature* 461, 472–475. Recuperado de: <http://www.nature.com/nature/journal/v461/n7263/full/461472a.html>
- Rockström, J.; Steffen, W.; Noone, K.; Persson, Å.; Chapin, F. S.; Lambin, E.; Lenton, T. M.; *et al.* (2009a). Planetary boundaries: exploring the safe operating space for humanity. *Ecology and Society*, 14 (2): 32. Recuperado de: <http://www.ecologyandsociety.org/vol14/iss2/art32/>
- Salas-Zapata, W. A.; Ríos-Osorio, L. A.; Álvarez Del Castillo, J. (2011). La ciencia emergente de la sustentabilidad: de la práctica científica hacia la constitución de una ciencia. *Interciencia*, 36 (9), 699-706.
- Vargas, G. (2003). *Tratado de Epistemología: Fenomenología de la Ciencia, la Tecnología y la Investigación Social*. Bogotá: San Pablo.
- Vilches, A. y Gil-Pérez, D. (2003). *Construyamos un futuro sostenible*. Diálogos de supervivencia. Madrid: Cambridge University Press.
- Vilches, A., Gil Pérez, D., Toscano, J.C. y Macías, O. (2015). Ciencia de la Sostenibilidad. Recuperado de: <http://www.oei.es/decada/accion.php?accion=24>

Vilches, A.; Macías, O. y Gil-Pérez, D. (2014). La transición a la sostenibilidad: un desafío urgente para la ciencia, la educación y la acción ciudadana temas clave de reflexión y acción. Documentos de trabajo de IBERCIENCIA, No. 01. Organización de Estados Iberoamericanos.

**Apéndice A Consejo Editor Universidad Veracruzana**

GONZÁLES-HERNANDEZ, María de los Ángeles, PhD.  
*Universidad Veracruzana, México*

AGÜERO-RODRIGUEZ, José, PhD  
*Sistema de Educación Abierta-Universidad Veracruzana, México*

TORRES-BERISTAIN, Beatriz, PhD.  
*Sistema de Educación Abierta-Universidad Veracruzana, México*

VICTORINO-RAMIREZ, Liberio, PhD.  
*Universidad Autónoma de Chapingo, México*

ATRIANO-MENDIETA, Rocío, PhD.  
*Universidad Pedagógica Nacional, México*

REYES-RAMIREZ, Aurelio, PhD.  
*Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México*

MARTINEZ-GOMEZ, Gladys, PhD.  
*Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México*

LEFF, Enrique, PhD.  
*Universidad Nacional Autónoma de México, México*

LEZAMA-DE LA TORRE, José, PhD.  
*Colegio de México, México*

SESSANO, Pablo, PhD.  
*Colectivo por la Educación Ambiental Argentina, AC., Argentina.*

DOMINGUEZ-BASURTO, Maribel, MsC.  
*Universidad Veracruzana, México*

GARCIA-DURAN, Atanasio, MsC.  
*Universidad Veracruzana, México*

TEPETLA-MONES, Julia, MsC.  
*Sistema de Educación Abierta-Universidad Veracruzana, México*

## **Apéndice B . Consejo Editor ECORFAN**

BERENJEII, Bidisha, PhD.

*Amity University, India*

PERALTA-FERRIZ, Cecilia, PhD.

*Washington University, E.U.A*

YAN-TSAI, Jeng, PhD.

*Tamkang University, Taiwan*

MIRANDA-TORRADO, Fernando, PhD.

*Universidad de Santiago de Compostela, España*

PALACIO, Juan, PhD.

*University of St. Gallen, Suiza*

DAVID-FELDMAN, German, PhD.

*Johann Wolfgang Goethe Universität, Alemania*

GUZMAN-SALA, Andrés, PhD.

*Université de Perpignan, Francia*

VARGAS-HERNÁNDEZ, José, PhD.

*Keele University, Inglaterra*

AZIZ-POSWAL, Bilal. PhD.

*University of the Punjab, Pakistan*

HIRA- Anil , PhD.

*Simon Fraser University, Canada*

VILLASANTE, Sebastian, PhD.

*Royal Swedish Academy of Sciences, Suecia*

NAVARRO-FROMETA, Enrique, PhD.

*Instituto Azerbaidzhan de Petróleo y Química Azizbekov, Rusia*

BELTRAN-MORALES, Luis, PhD.

*Universidad de Concepción, Chile*

ARAUJO-BURGOS, Tania, PhD.

*Universita Degli Studi Di Napoli Federico II, Italia*

PIRES-FERREIRA-MARÃO, José, PhD.

*Federal University of Maranhão, Brasil*

RAUL-CHAPARRO, Germán , PhD.  
*Universidad Central, Colombia*

GANDICA DE ROA, Elizabeth, PhD.  
*Universidad Católica del Uruguay, Montevideo*

QUINTANILLA-CÓNDOR, Cerapio, PhD.  
*Universidad Nacional de Huancavelica, Perú*

GARCÍA-ESPINOSA, Cecilia, PhD.  
*Universidad Península de Santa Elena, Ecuador*

ALVAREZ-ECHEVERRÍA, Francisco, PhD.  
*University José Matías Delgado, El Salvador.*

GUZMÁN-HURTADO, Juan, PhD.  
*Universidad Real y Pontificia de San Francisco Xavier, Bolivia*

TUTOR-SÁNCHEZ, Joaquín PhD.  
*Universidad de la Habana, Cuba.*

NUÑEZ-SELLES, Alberto, PhD.  
*Universidad Evangelica Nacional, Republica Dominicana*

ESCOBEDO BONILLA- Cesar Marcial, PhD.  
*Universidad de Gante, Belgica*

ARMADO MATUTE- Arnaldo José, PhD.  
*Universidad de Carabob, Venezuela*



**Apéndice C Comité Arbitral Universidad Veracruzana**

GONZÁLES-HERNANDEZ, María de los Ángeles, PhD.  
*Universidad Veracruzana, México*

TORRES-BERISTAIN, Beatriz, PhD.  
*Sistema de Educación Abierta-Universidad Veracruzana, México*

AGÜERO-RODRIGUEZ, José, PhD.  
*Sistema de Educación Abierta-Universidad Veracruzana, México*

MORENO-CASTILLO, Carlos, MsC.  
*Facultad de Pedagogía, México*

PULIDO-OCAMPO, Carlos, MsC.  
*Facultad de Pedagogía, México*

DOLORES-CASTILLO, Elvia, MsC.  
*Facultad de Pedagogía, México*

ESPINOSA-GUTIERREZ, Eric, MsC.  
*Área de Formación Básica General, México.*

ATRIANO-MENDEIETA, Rocío, PhD.  
*Universidad Pedagógica Nacional, México*

CHACON-REYES, Jorge, MsC.  
*Facultad de Pedagogía, México*

TEPETLA-MONES, Julia, MsC.  
*Sistema de Educación Abierta-Universidad Veracruzana, México*

VITORINO, Liberino, PhD.  
*Universidad Autónoma de Chapingo, México*

DOMINGUEZ-BASURTO, Maribel, MsC.  
*Universidad Veracruzana), México*

GARCIA-PEREZ, Sandra, PhD.  
*Facultad de Pedagogía, México*

**Apéndice D Sponsors**

Universidad Veracruzana

Carrera de Sociología del Sistema de Enseñanza Abierta

Cuerpo Académico En consolidación 342

Facultad de Pedagogía

Cuerpo Académico En formación 377

Universidad Autónoma del Estado de Morelos

Universidad Autónoma Chapingo

Cuerpo Académico en Consolidación 342: Riesgos Socio-ambientales y Vulnerabilidad Social

Cuerpo Académico 377: Educación y Trabajo de la Facultad de Pedagogía

