

# La percepción social del cambio climático. Semiótica Ambiental y cambio climático en el sureste mexicano: Elementos para diseñar estrategias rurales participativas de educación ambiental para la sustentabilidad

Andrade Frich, Bodil

2015-03-04

---

<http://hdl.handle.net/20.500.11777/246>

<http://repositorio.iberopuebla.mx/licencia.pdf>

# 04

SEMIÓTICA  
AMBIENTAL Y  
CAMBIO CLIMÁTICO  
EN EL SURESTE  
MEXICANO:  
ELEMENTOS PARA  
DISEÑAR ESTRATEGIAS  
RURALES  
PARTICIPATIVAS  
DE EDUCACIÓN  
AMBIENTAL PARA LA  
SUSTENTABILIDAD  
Bodil Andrade

*No hay cambio sin sueño, como no hay sueño sin esperanza.*  
P. Freire, 1996

*La esperanza es un estado de espera, de expectación;  
pero no la del espectador que mira contemplativamente el mundo,  
sino del que espera actuando hacia la realización de lo esperado.*  
E. Leff, 2011

## 1. INTRODUCCIÓN

**A**nte la creciente vulnerabilidad del planeta que habitamos, ¿cómo generar cambios en nuestras formas de vida y de consumo que contribuyan a enfrentar las grandes paradojas de nuestro tiempo que han creado la actual crisis ambiental?, ¿cómo cuestionar los modelos de desarrollo que la han creado y los paradigmas que sustentan tales modelos?

En un mundo en el que crece la tensión y las asimetrías entre los “globalizadores” y los “globalizados” (Novo, 2011), el Norte y el Sur, el campo y la ciudad, la civilidad y la barbarie, la certidumbre y la incertidumbre, la racionalidad y la irracionalidad, la esperanza y la desesperanza, una educación ambiental comprometida con su momento histórico, que mira hacia la sustentabilidad del planeta, enfrenta el reto de explorar nuevas vías de reflexión y de acción, mediante enfoques y estrategias novedosas, más flexibles y participativas, que más allá de las típicas e ineficaces prácticas informativas y directivas de las últimas décadas, posibilite la construcción personal y colectiva, de nuevas formas de percibir, valorar y actuar en el entorno (Villanueva, 2011).

Desde esta concepción de la educación ambiental, podemos pensar en el proceso de construcción de la sustentabilidad, a través de una ética de responsabilidad hacia la vida que genere nuevas posibilidades sustentables de apropiación y transformación de la naturaleza (Leff, 2011), lo que implica que los ciudadanos asumamos un papel activo como agentes de un cambio que transforme la actitud individualista y acrítica, en una postura abierta y solidaria con la colectividad, que impulse la participación social.

Actualmente, una de las principales preocupaciones de la agenda ambiental es el cambio climático que, a pesar de la incertidumbre que implica y las numerosas interrogantes aún pendientes para la ciencia contemporánea, desde un enfoque macroecológico, identifica una indiscutible tendencia ascendente de calentamiento planetario, registrándose las mayores temperaturas en los últimos 1300 años, cuyo impacto en los ecosistemas y las sociedades actuales comienza a expresarse en las alteraciones, por ejemplo, de los ciclos de vida de algunos organismos, así como en la frecuencia de eventos extremos como sequías y lluvias torrenciales (Gay, 2012), lo que ha llevado a relacionar el clima con un tema de seguridad.

A pesar de los esfuerzos de algunos estudiosos del tema por frenar el calentamiento del planeta a través de acuerdos internacionales como el

Protocolo de Kyoto, no sólo no se han cumplido las metas convenidas por la mayor parte de los países implicados para reducir las emisiones de carbono, sino que se mantienen e incluso van en ascenso, como es el caso de China y Estados Unidos que contribuyen con el 40-45% a las emisiones mundiales (Tudela, 2012).

Para enfrentar este fenómeno global, consideramos que, tomando en cuenta los posibles escenarios futuros de impacto social relacionados con efectos inciertos en la salud pública, la producción y el abasto de alimentos y agua potable, así como mega migraciones forzadas hacia centros urbanos (IPCC, 2007), es necesario trascender la tradicional visión disciplinar y desde una perspectiva compleja de la problemática planteada, generar nuevas propuestas que integren la investigación, la intervención educativa y la gestión de políticas públicas.

Dada la incertidumbre y el riesgo implicados en el Cambio Climático (cc) se requieren, dice Gay (2012), diferentes perspectivas disciplinares para plantear propuestas “ajustables” a los diferentes contextos, compartir responsabilidades diferenciadas, desarrollar estrategias preventivas y transformar las fuentes de energía utilizadas por las sociedades, a través de medidas de mitigación y adaptación específicas para cada región.

A pesar de que apenas comienzan a percibirse los efectos que traerá el cc a la sociedad, ésta necesita adaptarse rápidamente a los nuevos escenarios climáticos, especialmente en el campo, en donde son más evidentes para los habitantes los efectos de estos cambios en su producción primaria y calidad de vida, para lo que se requiere trascender las actuales prácticas comunicativas de información técnica o científica descontextualizada y dirigida a un ciudadano abstracto y genérico y crear desde lo local, nuevos espacios de diálogo de saberes entre los discursos ambientales de diferentes actores sociales en relación con el cc, que propicien el fortalecimiento de las redes y organizaciones sociales para generar nuevas alternativas de manejo de los recursos naturales, así como producción autosuficiente de energía y alimentos (Andrade, 2010).

Es necesario orientar estos cambios de actitudes, hábitos, estilos de vida, prácticas productivas y de consumo, no sólo a nivel pragmático para “adaptarse” a los problemas generados por la misma racionalidad económica imperante en nuestro tiempo, sino plantear un cuestionamiento de fondo sobre las causas profundas que originaron el cc, a fin de ir construyendo una nueva racionalidad que resignifique el sentido de la vida (Leff, 2004; 2012).

## 2. EL SENTIDO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA EDUCACIÓN AMBIENTAL: ANTECEDENTES Y CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN

Como se mencionó anteriormente, juega un papel muy importante la educación ambiental como práctica social, que desde ambientes de aprendizaje transformadores y no pasivos, promueva entre diferentes actores sociales, el diálogo, la discusión y la reflexión colectiva sobre las problemáticas ambientales locales asociadas al cc, para construir discursos propios a partir de nuevos modos de pensar y actuar que guíen las decisiones y acciones ambientales

locales (González, 2007). Por consiguiente, en este trabajo se plantea la necesidad de indagar aquello que para los ciudadanos es significativo en torno al ambiente bajo diferentes contextos sociales y ambientales y conocer cuál es su percepción del cc, sus causas y posibles consecuencias, es decir, conocer cómo conciben el fenómeno y la importancia de éste en su vida cotidiana, así como los escenarios de futuro que imaginan, los discursos ambientales que expresan un pensar y un sentir como sujetos y como actores sociales.

En torno a lo anterior, vale la pena mencionar que desde los años noventa se han desarrollado en países como Francia, el Reino Unido, Suecia, Guatemala, Alemania, Bolivia, Perú, Brasil, España y México, entre otros, diferentes aproximaciones de corte cuantitativo y cualitativo, a fin de conocer cómo la población interioriza y elabora socialmente el cc y las políticas relacionadas (Meira, Arto y Montero, 2009, Informe sobre la Percepción Social del Cambio Climático, 2011; Urbina, 2011; Andrade y Ortiz, 2012). A nivel rural citamos ejemplos como los estudios realizados en Perú, Colombia, Bolivia (Nordgren, 2011; Vieira y Barrucand, 2010) y experiencias diversas en Brasil, como el Proyecto Cambio Climático, Desigualdades Sociales y Poblaciones Vulnerables en Brasil: Construyendo Capacidades (Foro Brasileño de Cambio Climático, 2009).

Al partir de la reflexión planteada en la sección anterior, así como de los antecedentes mencionados y tomando en cuenta que a nivel rural, en México, son aún escasos los trabajos sobre percepción social del cc, se realizó durante el año 2010 (como parte del Estudio Nacional de Percepción en materia de Cambio Climático que el Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable (CECADESU-SEMARNAT) desarrolla desde 2009), una investigación para indagar cómo la población rural de una de las áreas más vulnerables al cc en México, el sureste, percibe este fenómeno y sus impactos naturales y sociales, a fin de contar con estos conocimientos para diseñar y desarrollar estrategias de Educación Ambiental para la Sustentabilidad (EAS), que contribuyan de manera más efectiva a participar en la toma de decisiones relacionadas con medidas de mitigación y adaptación al cc en esta región del país.

Es importante mencionar que, en el ámbito rural, las prácticas productivas fundadas en la simbolización y en significados sociales asignados a la naturaleza han generado diferentes formas de concebir y apropiarse de los recursos naturales, reglas de acceso a éstos, prácticas de gestión de ecosistemas y patrones específicos de producción y consumo. Estos diferentes procesos de significación se generan a través de la tensión de diversos valores e intereses económicos, lo que da lugar a diferentes formas de negociar por parte de los pueblos indígenas y campesinos con su entorno social y económico, en un medio cada día más globalizado. Esto se expresa a través de resistencias, asimilaciones culturales y cambios tecnológicos, en los que se reafirman y transforman las identidades de los habitantes (Ortiz y Andrade, 2010).

Desde esta perspectiva consideramos que en la medida en que se logre integrar, en las propuestas de EAS, las aspiraciones y proyectos locales de los habitantes de las zonas rurales del país, con base en el respeto a sus saberes y cosmovisión, se podrán proponer proyectos rurales alternativos adaptados

a las actuales condiciones de cc, a partir de originales esfuerzos de organización y participación.

En el presente estudio se seleccionaron los estados de Yucatán y Chiapas para realizar el trabajo, dadas las condiciones de vulnerabilidad que presentan frente al cc. Se entrevistó a actores sociales locales importantes del medio rural, para conocer la percepción que tienen del cc en el contexto de la problemática ambiental de sus comunidades y los escenarios de futuro que vislumbran al respecto, a fin de incorporar estas perspectivas en el diseño de propuestas participativas de educación y comunicación ambiental en esta región del país.

Consideramos que si estas propuestas educativas se basan en las propias iniciativas locales, capaces de negociar con los agentes externos su propio proyecto educativo para la gestión ambiental de sus comunidades, tendrán mayores posibilidades de éxito.

### 3. ASPECTOS METODOLÓGICOS DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN

La pregunta que guió nuestro proceso de investigación fue la siguiente: ¿Cómo caracterizar y visibilizar la significación que tiene el cc para los habitantes de las zonas rurales del sureste mexicano para construir nuevas estrategias de EAS que integren los saberes locales y la percepción que tienen los tomadores de decisiones para lograr una mejor implementación de medidas de mitigación y adaptación al cc?

A fin de buscar respuestas a la pregunta planteada se abordó la significación ambiental local, a través de un enfoque de carácter interpretativo y cualitativo, así como diacrónico-sincrónico. Se realizaron entrevistas a profundidad, como uno de los instrumentos de investigación para conocer los diversos discursos ambientales de los habitantes y funcionarios del sector ambiental de las localidades elegidas, en torno a la transformación de su territorio en las últimas décadas bajo el contexto de cc.

Como enfoque teórico/metodológico para abordar los discursos ambientales, expresados a través de las entrevistas mencionadas, se eligió la perspectiva de la semiótica ambiental (Andrade, 2002). Esta mirada semiótica, derivada de la perspectiva greimasiana (Greimas, 1989), permite caracterizar los principales actores del relato expresados en las entrevistas y el papel que juega cada uno de ellos en la dinámica ambiental local, para posteriormente definir el sentido del texto, describiendo las múltiples tensiones que se establecen entre el conjunto de valores inmersos en el relato.

Se buscó que los entrevistados, seleccionados a través de contactos locales, fueran tanto hombres como mujeres de diferentes localidades, edades y niveles educativos. Vale la pena mencionar que se diseñaron dos tipos de guías semiestructuradas para realizar las entrevistas: una dirigida a servidores públicos y asesores de organizaciones sociales locales y otra destinada a campesinos, artesanos y pescadores de organizaciones y cooperativas de producción rural. Con el propósito de profundizar y ampliar la visión de los entrevistados, se desarrollaron Círculos de Reflexión y Gestión Ambiental Comunitaria

(CRGAC) (Andrade, 2002; Andrade y Ortiz, 2004), para propiciar el diálogo y la reflexión colectiva entre funcionarios públicos del sector ambiental y educativo de la región y habitantes de diferentes localidades, géneros, edades, ocupaciones, sobre los temas tratados en las entrevistas, a fin de proponer, de manera colectiva, alternativas para enfrentar el cc, a través de procesos de EAS que promuevan la participación comunitaria para la implementación de medidas específicas de adaptación que mejoren la calidad de vida de la comunidad.

A continuación se presentan los estudios de caso de cada uno de los sitios seleccionados. Inicialmente se hace una breve descripción general de la zona para que el lector sitúe y comprenda mejor, los resultados de la investigación.

#### 4. LA PENÍNSULA DE YUCATÁN Y LA ACTUAL CRISIS PESQUERA: UN CASO DE CRÍTICA Y VULNERABILIDAD CLIMÁTICA

De acuerdo con Duch Gary (1988), el estado de Yucatán se encuentra ubicado en el extremo septentrional de la Península del mismo nombre, limita al norte y noreste con el Golfo de México, formando un largo y arenoso litoral de más o menos 325 km. Ubicado dentro del cinturón intertropical mundial, se haya sujeto a las condiciones macroclimáticas y fenómenos meteorológicos típicos de esta amplia zona, como son vientos alisios, nortes, ciclones, etc., asimismo, al ser parte de la península, recibe influencias marinas debidas a su colindancia con el Golfo de México y su cercanía al mar Caribe.

En lo que se refiere a clima, el estado de Yucatán, por ocupar la porción septentrional del territorio peninsular y por su condición de planicie de escasa altura y relieve, su vecindad con el mar resulta de mayor impacto sobre las condiciones climáticas que se presentan durante el año, las cuales se caracterizan por un régimen térmico predominantemente caluroso, con variaciones relativamente altas durante el día y sensiblemente uniforme durante el transcurso del año. Respecto a la lluvia, domina una condición subhúmeda en la mayor parte del territorio, por la ocurrencia de precipitaciones abundantes y de relativa alta intensidad durante los meses de mayo a octubre, quedando los seis meses restantes en condiciones de menor humedad.

Un aspecto a resaltar es la ausencia total de corrientes de agua superficiales permanentes y muy limitada presencia de escurrimientos temporales. Vale la pena mencionar que el desarrollo agrícola de la región se ha dado a través de la tradicional agricultura milpera, base de la producción de maíz y frijol de temporal y la producción de frutales, hortalizas y granos básicos sobre los terrenos planos de mayor extensión, muchos de ellos con riego. Asimismo existe ganadería extensiva, así como alternativas hortícolas y frutícolas y huertos familiares en los solares, todos ellos bajo condiciones de limitada disponibilidad de agua y dificultad para su obtención, lo que requiere de equipos de bombeo para extraerla desde los mantos acuíferos.

Actualmente existen serios problemas relacionados con la excesiva extracción de agua de los mantos acuíferos para consumo humano, riego e industria, así como problemas de contaminación de sólidos disueltos que afectan

directamente los cultivos agrícolas o por microorganismos provenientes de instalaciones sanitarias inadecuadas en centros urbanos con una densidad poblacional creciente, cuyo efecto no sólo es local, sino que se extiende a sitios relativamente distantes.

#### 4.1 LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL LOCAL Y EL CAMBIO CLIMÁTICO DESDE LA PERSPECTIVA DE LOS ACTORES SOCIALES

##### *4.1.1 Una visión desde el sector gubernamental*

Desde la visión de la Secretaría de Medio Ambiente del Estado de Yucatán, la imagen del pasado de la región se asocia con la alternancia de años secos y lluviosos, caída de la producción del coco, áreas naturales en buen estado, conservación de dunas y descuido de la ciénega, condiciones de pobreza extrema e incipiente desarrollo de Puerto Progreso, señalando que, entre 1985 y 1988, se presentaron años muy lluviosos, con mucha agitación atmosférica, tormentas, lluvias, huracanes, comportamiento atmosférico que se mantiene hasta la fecha con procesos de erosión en playas y de degradación en la ciénega.

Con la caída de la producción cocotera debido al “amarillamiento letal”, el desarrollo costero comenzó a tomar mayor fuerza, aumentando la construcción de casas de verano y las actividades de evaluación y conservación por parte de agentes externos como el Northamerican Wetlands Conservation Council.

Actualmente, la adecuada coordinación entre diferentes instancias de gobierno ha permitido la construcción de carreteras, bordos, alcantarillados, rehabilitación de manantiales, canales de drenaje y los primeros trabajos de reforestación con participación comunitaria en el estado. Han empezado a proliferar las Reservas de la Biósfera con consejos asesores, ciudadanos y cooperación para la toma de decisiones, construyendo un discurso alrededor del trabajo interdisciplinario con participación de antropólogos, economistas, etc., con diferentes perspectivas más integrales.

La apertura de 27 bocanas que conectaron el mar con la ciénega, originó conflictos con los pescadores y sus familias, debido a los cambios generados en el estado y uso del ecosistema. Sin embargo, bajo estas nuevas condiciones, la ciénega se presentó como una nueva posibilidad productiva, lo que implicó un proceso de organización comunitaria que dio lugar al empoderamiento de las mujeres respecto a su uso.

En relación con la precipitación se reporta que, desde 1917 hasta la fecha, se han registrado fuertes lluvias, alternadas con años muy secos entre 1952 y 1982, así como altas presiones atmosféricas y poca energía del mar. A partir de 1982 se ha elevado la curva de precipitación por encima de la media, con alta energía, vientos, erosión, arrastre de sedimentos y crecimiento desmedido de las casas veraniegas, así como actividades económicas y sociales que conllevan a fuertes procesos de deterioro y erosión.

En cuanto al tema del cc se menciona en la entrevista que se ha registrado una elevación del nivel medio del mar de 3-4 mm/año y se espera que aumente ésta de manera acelerada hasta llegar posiblemente a ser de 1 cm o más por



año. Se sabe que la altura costera se ha elevado en promedio un metro y medio, por lo que si aumenta 50 cm más se espera que se abran más bocanas y la barra arenosa se fragmente retrayéndose. A pesar de haber construido protecciones en la ciénega, la barrera arenosa se está fragmentando, por tanto San Felipe y Puerto Progreso constituyen las zonas más vulnerables ante el cc.

Uno de los principales problemas de la zona es la obstrucción de flujos superficiales debido a la construcción de carreteras, bordes, diques, espigones, espolones, etc., creando áreas de sedimentación excesiva de lodo y procesos de erosión. En la ciénega se presentan procesos de eutroficación por la permanencia de los productos de desecho, asolvamiento, pérdida de manantiales y con esto procesos de hipersalinización, destrucción de petenes y perturbación, en consecuencia, de un flujo adecuado del agua.

Por otra parte, la conexión de la ciénega al mar exporta materia orgánica a éste, lo cual crea importantes sedimentos marinos que modifican la química del agua, al sobrecalentarla e hipersalinizarla. Esto provoca la muerte del manglar y de los organismos que viven en él. Con el proceso de salinización se han transformado los manglares de borde, de cuenca, de petenes, de salitrales y selvas inundables, en sabanas, lo que ha dado lugar a una reducción de la heterogeneidad ambiental y a un cambio en los servicios ambientales y en la producción de alimentos. Asimismo, la sobreexplotación del agua en tierras altas ha provocado la salinización de este líquido y la contaminación por plaguicidas, fosas sépticas, granjas, nixtamal, todo lo que se va al subsuelo hasta llegar a la costa y manantiales, provocando contaminación orgánica y sobrefertilización. A su vez, lo anterior origina mareas rojas que afectan el turismo y la pesca.

Respecto a la migración, la crisis henequenera provocó la inmigración de campesinos sin hábitos de pesca a la costa, siendo actualmente personas de Campeche y Veracruz quienes llegan a asentarse en lugares no aptos, lo cual las convierte en grupos sociales aún más vulnerables ante el cc, al igual que los habitantes de casas veraniegas instalados en la primera línea de la costa.

Vale la pena mencionar que a pesar de los efectos catastróficos causados por los huracanes a nivel de viviendas vulnerables, sistemas de agua potable y luz, el ecosistema entra en un proceso de sucesión temprana altamente productiva, lo que trae consigo, de alguna manera, una compensación para las familias, a diferencia de zonas de tierra adentro en donde se contempla que el cc acarreará incendios y sequías graves.

A continuación se presenta un diagrama para ilustrar el escenario de futuro descrito por el entrevistado:

#### *4.1.2 Una visión desde la ciudadanía*

Según una de las entrevistadas:

"Antes sólo vivíamos con el dinero que traían los hombres, ahora no alcanza el dinero con lo que ganan los pescadores, por lo que salimos a recolectar y sembrar la semilla del mangle en la ciénega para llevar algo a casa."

## Escenario de futuro

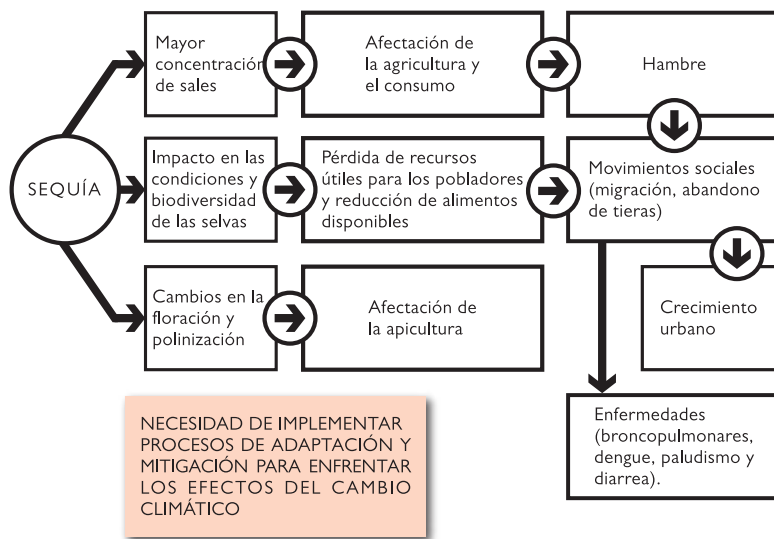


Diagrama 1. Escenario de futuro desde la perspectiva del sector ambiental en el Gobierno del Estado de Yucatán.

“Ahora es más difícil”, dice uno de los pescadores entrevistados, “hay mucha gente de fuera... se van de aquí porque ya no hay pesca. La ciénega antes estaba preciosa, pero ahora, hay mucha basura... estamos acabando la naturaleza.”

A través de las entrevistas realizadas se percibe con claridad en esta región, la vulnerabilidad de la costa a los cambios meteorológicos de los últimos años. Otro entrevistado explica que:

“Se ha sentido más el calor en los últimos años debido a que con la modernización, han desaparecido los árboles y las construcciones que eran adecuadas para ventilar la casa con la brisa”.

En la siguiente tabla se muestran los actores sociales que han jugado un papel importante en la dinámica ambiental de la zona de estudio de la Península de Yucatán, la tensión de valores que ha orientado su actuación y el contraste de escenarios que resultan de dicha dinámica respecto al futuro de la región, mostrándose el pronóstico y el deseo que proyectan los entrevistados a partir de las condiciones actuales de sus localidades.

Los resultados de la investigación mostraron que los entrevistados tienen una percepción clara de los drásticos cambios de clima en sus localidades en

la última década, atribuyéndolo al calentamiento planetario. A pesar de los diferentes niveles educativos, todos los entrevistados comprendían los aspectos básicos relacionados con el calentamiento planetario y el cc, responsabilizando en general a las industrias y automóviles del exceso de producción de bióxido de carbono, aspectos no característicos de la zona.

Las principales fuentes de información de los actores fueron, en primer lugar, la televisión a través de noticiarios y programas culturales (televisión cerrada), en segundo lugar la prensa, en tercero los talleres ambientales ofrecidos

| ACTORES                         | TENSIÓN DE VALORES         | FUTURO                               | DESEO                                        |
|---------------------------------|----------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------|
| 1. El CC                        | manejo / sobreexplotación  | • Calentamiento global               | • Conservar sitios para la naturaleza        |
| 2. El mangle                    | reforest. / deforestación  |                                      |                                              |
| 3. La ciénega                   | limpieza / contam. agua    | • Sobreexplot. de recursos naturales | • “Seguridad para nuestros hijos”            |
| 4. El huracán Isidro            | cuidado / deterioro        |                                      |                                              |
| 5. La escuela                   | restauración / destrucción | • Futuro incierto                    | • Asegurar una convivencia con la naturaleza |
| 6. Los pescadores               | apertura / cerrazón        |                                      |                                              |
| 7. El mero                      | recuperación / pérdida     | • Pérdida de cultura                 | • Alcanzar la sustentabilidad                |
| 8. Las mujeres                  | progreso / estancamiento   |                                      |                                              |
| 9. Tiraderos de basura          | control / descontrol       | • Problemas de salud                 |                                              |
| 10. La organización comunitaria | aceptación / rechazo       |                                      |                                              |
| 11. La investigación            | humedad / sequía           | • Pérdidas económicas                |                                              |
| 12. La reserva de la biósfera   | cambio/ tradición          |                                      |                                              |
| 13. SEDUMA                      | seguridad / vulnerabilidad |                                      |                                              |
| 14. Instituciones extranjeras   | provecham. / desperdicio   |                                      |                                              |
| 15. PEMEX                       | confianza / desconfianza   |                                      |                                              |
|                                 | familiaridad / ajenidad    |                                      |                                              |

Tabla 1. Actores sociales, valores y escenarios de futuro en la Península de Yucatán, desde la perspectiva ciudadana.

por instituciones académicas y gubernamentales y, finalmente, a través de la labor que los profesionistas realizan en el sector ambiental gubernamental.

Todos los actores atribuyeron al aumento de temperaturas, impredecibilidad de fenómenos meteorológicos como lluvias excesivas, sequías, huracanes, nortes, etc., la causa de la disminución de la producción rural, tanto a nivel pesquero como agrícola, observando que han cambiado los patrones de reproducción de muchas especies productivas tanto acuáticas como terrestres. Asimismo, todos expresaron un alto grado de conciencia y preocupación por el fenómeno descrito, ya que éste ha repercutido en diferentes niveles en su vida, de manera más o menos directa. A nivel económico los pescadores, con la escasa producción pesquera no cubren las necesidades básicas de sus familias, por lo tanto buscan otro tipo de empleo fuera de sus comunidades, mientras que algunos no se sienten capacitados para desempeñar otro tipo de trabajo.

A nivel social se experimenta una mayor competencia por las áreas de pesca que se encuentran sobreexplotadas. Las mujeres buscan ingresos económicos para complementar el gasto familiar, integrándose a proyectos productivos. Esto las coloca en franca competencia con los hombres, dando lugar a cambios radicales en la dinámica familiar y la relación de pareja tradicional, lo cual es fuente de conflictos, pero también de un mayor empoderamiento femenino. Asimismo, la migración de los hombres jóvenes ha provocado la desintegración familiar.

A nivel ecológico se reconocen los trastornos que los cambios mencionados están teniendo en su entorno provocando un gran deterioro general de sus ecosistemas de manglar y dunas costeras, contaminación del agua, desaparición de especies y transformación de los ciclos de vida; cambios que a futuro se proyectan como escenarios de conflicto, destrucción y hambre.

A nivel paisajístico, estético y turístico, se habló de cambios que han modificado el paisaje cotidiano así como la atracción para el turismo, proponiendo la búsqueda de alternativas productivas viables, para lo que se demanda, a nivel educativo, incrementar los esfuerzos para la capacitación, a fin de mejorar las condiciones de vida de los pescadores y sus familias.

Respecto a la mitigación del cc, se sabe que ellos no son un sector que contribuya directa o significativamente al calentamiento global y sólo plantean la necesidad de cambiar el tipo de motores de sus lanchas, lo que implica nuevas exigencias y gastos extras.

Este momento de transición de la población, en el cual se siente sumergida en la crisis económica y personal, hace que aún no puedan vislumbrar planes claros de adaptación al cc.

## 5. LA REGIÓN CAFETALERA DEL NORTE DEL ESTADO DE CHIAPAS: UN TERRITORIO INDÍGENA CON GRAVES PROBLEMAS AMBIENTALES Y PRODUCTIVOS

Las laderas septentrionales del Macizo Central del norte del estado de Chiapas forman una cadena de montañas de hasta 2 000 metros sobre el nivel del mar,

con frecuencia cubiertas con nubes provenientes del Golfo que le dan una alta humedad al ambiente.

La región cuenta con tres tipos de ecosistemas: el bosque de coníferas y quercus, el bosque mesófilo de montaña y el bosque tropical caducifolio (Rzedowsky, 1978), donde el cultivo predominante es la milpa y el café con características estrictamente de altura.

El clima de la región depende directamente de la altitud, ya que a menos de 1 000 metros es cálido, entre 1 000 y 2 000 metros es templado y en cualquiera de los casos es húmedo, con lluvias en la mayor parte del año. Los meses más calurosos son abril y mayo.

De acuerdo con Rodríguez (2010), de los 346 municipios considerados indígenas en México, 209 presentan grados de marginación muy alto y 133 registran un grado de marginación alto, siendo Chiapas el primer estado en marginación del país. La población de las comunidades de esta zona se dedica a la agricultura, en particular a la producción de café, maíz, frijol, aves, artesanías, miel y, en menor medida, al ganado.

Vale la pena mencionar que el norte del estado de Chiapas es una región indígena maya rica en diversidad cultural y biológica; esto la hace codiciada para proyectos y capitales tanto nacionales como transnacionales que acentúan las condiciones de marginación y pobreza de los pueblos y comunidades indígenas amenazando su propio territorio e identidad.

Los Tseltales conforman el grupo indígena más numeroso en el estado. En esta región viven cinco grupos étnicos: Tseltales que forman parte de la gran familia Maya, de cuyo tronco se desprende una rama que emigra de los Altos Cuchumatanes a los Altos de Chiapas. Su origen en Chiapas se remonta a los años 500 y 750 a. C. y a partir del año 1200 d. C., su patrón de asentamiento en las montañas del norte del estado consolidó la diferenciación de lengua y región con respecto a los Tsotsiles.

Sitalá, Yajalón, Chilón, Bachajón, Ocosingo, constituyen los principales y más antiguos municipios Tseltales en la zona norte. La memoria mítica Tseltal reconoce en su entorno un mundo paralelo habitado por diversos seres no siempre visibles. El paisaje de quebradas y montañas se comparte con diversas entidades, dualidades que corresponden al nahual o espíritu animal de los Tseltales.

## 5.1 SITUACIÓN Y PERCEPCIÓN ACTUAL DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA REGIÓN DE LOS ALTOS DE CHIAPAS

### *5.1.1 Una perspectiva desde la mirada de un asesor local*

Al considerar que el pasado de la región se encuentra marcado por el contraste entre la existencia de tierras muy ricas, animales diversos, maderas preciosas y la gran necesidad que los indígenas tenían de tierra; la paulatina ganaderización de la zona, presencia de finqueros y gran pobreza de las comunidades, la entrevistada reconoce que ha habido un gran trabajo de empoderamiento, pues “antes la gente se sentía despojada de sus recursos,

humilladas injustamente, maltratados”, a pesar de ser descendientes y poseedores de una rica cultura maya.

Actualmente las comunidades han recuperado gran parte de sus tierras, las cuales recibieron en muy malas condiciones, ya que habían sido transformadas en pastizales, por lo que reconvertirlas a tierras aptas para la milpa requirió de un arduo trabajo.

A pesar de que las compañías madereras y los finqueros deforestaron gran parte de los bosques, los indígenas conocedores de su territorio, al recuperar sus tierras, conservaron sus reservas en áreas con mayor pendiente o pedregosidad, sin embargo, la hectárea que poseen como ejidatarios no es suficiente para sobrevivir. Refiere la entrevistada que el método o sistema mesoamericano de cultivo ya no responde pues la realidad es otra, con poca tierra no se puede dejar que descanse, entonces ésta se desgasta con los fertilizantes y se va dañando el suelo. Esto permite ver pocas y limitadas opciones.

“Actualmente, la problemática se centra, en la presión sobre la tierra y en la parcelación, generando terrenos cada vez más pequeños, por lo que las opciones para resolver la sobrevivencia se complejizan mucho. La gente con tierra, con muchos hijos tienen que dividirla y desmontarla aunque no sea tierra con vocación milpera, pues es una zona más bien con vocación agroforestal, cafetalera.”

Por otra parte, se menciona que ha habido un cambio completo de conciencia en la región al existir un sistema socioeconómico que crea nuevas necesidades y ejerce una presión sobre los grupos indígenas, aun los más aislados. El gobierno y las transnacionales pretenden que sea atractiva la inversión en el estado, por lo que se busca

“apaciguar la pobreza extrema, acostumbrar al indígena a recibir y quitarles su propia dignidad y autonomía, mostrando un rostro internacional que hable de que se está atendiendo el problema indígena”.

A su vez, la presencia de megaproyectos relacionados con la construcción de carreteras, el Plan Mesoamericano, introducción de nuevos cultivos exóticos para exportación o elaboración de biodisel, generan fuertes impactos entre las comunidades indígenas, como es el caso de la planta de producción de biodisel en Palenque con la explotación de la palma africana en todo el valle de Tuliuhá, en donde se siembra utilizando las mejores tierras para cultivo.

Respecto al clima, la entrevistada considera que a pesar de que antes se contaba con un clima muy agradable, ahora, en *tiempos de secas*, el calor es intenso. Por otro lado, las fuertes lluvias y las grandes pendientes provocan derrumbes e inundaciones que se espera sigan ocurriendo en el futuro cercano, lo cual, sumado al mal estado de las carreteras genera una condición de crítica vulnerabilidad en esta zona del estado. Asimismo se reporta un adelanto en la temporada de frío y menores temperaturas, lo que ha impactado negativamente

la producción de miel. Finalmente, esto afecta el sustento de los habitantes y su salud pues también se reporta el regreso de enfermedades que habían sido erradicadas de la región, como el paludismo, la tuberculosis y el dengue, así como rotavirus, fiebre tifoidea y enfermedades de la piel.

"El cambio climático afecta terriblemente e impacta generando una situación de vulnerabilidad para la gente en general, pero ahora es realmente vulnerabilidad total con todo esto que está sucediendo, pues ¿cómo cambias el curso del río, del calor? y la gente depende de eso, pues los cultivos para vivir dependen del clima."

Como escenarios futuros, la entrevistada vislumbra dos:

1. Si no hay un cambio de sistema y modo de producir y reducir las emisiones de carbono, será irremediable afrontar las consecuencias que se han comenzado a sufrir como, por ejemplo, las pasadas inundaciones.
2. Ante las inundaciones recientes, se vislumbró mayor conciencia por parte de la gente al reconocer el problema y reflexionar preguntándose qué hacer. Esto posibilita a futuro acciones de mayor cuidado y de restauración de la naturaleza y del territorio en general.

Propone la entrevistada prevenir los efectos del cc, imaginando nuevos modelos de producción y comercialización local, bajo un modelo de desarrollo más regional, lo que dará como resultado el cuidado de la tierra, relaciones más armónicas entre las personas con los "Ajaw", es decir, los señores cuidadores de la tierra (no humanos), para restablecer la armonía en la región, a través de las diferentes organizaciones y sus estrategias de cuidado del territorio para lograr un desarrollo local, una producción agroecológica orgánica, sustentable y fortalecer la identidad local. Para esto se requiere un nuevo Modelo Regional que sea capaz de enfrentar esta compleja realidad, descrita anteriormente, y tratar de armonizar de alguna manera las diferentes formas de pensar.

#### *5.1.2 Una perspectiva desde la mirada indígena*

Los entrevistados fueron hombres y mujeres indígenas Tseltales, por lo que se realizó una traducción simultánea. Todos tuvieron una percepción clara de drásticos cambios de clima asociando a éstos, la reciente inundación que vivieron y los consecuentes deslaves, bloqueos de caminos y carreteras, pérdida de cosechas, erosión de los suelos previamente talados, hasta pérdidas humanas.

Por otra parte, los entrevistados atribuyeron al aumento de temperaturas y a la impredecibilidad de fenómenos meteorológicos como lluvias excesivas o sequías, la causa de la disminución de la producción agrícola, expresando una gran preocupación e incertidumbre respecto a posibles cambios futuros a corto y mediano plazo, causados desde su perspectiva, por los cambios en el uso del suelo, la tala desmedida, el abandono de prácticas tradicionales de cultivo y de cuidado y respeto a la naturaleza.

Se consideró que los cambios mencionados han repercutido a nivel económico y social en la pérdida de la autosuficiencia alimentaria, pérdida de cosechas de maíz y frijol, mayor pobreza y emigración, identificando a la agricultura orgánica como una alternativa para retomar sus tradiciones, mantenerse dentro de su núcleo familiar, favoreciendo la solidaridad entre los miembros de la comunidad.

Vale la pena enfatizar la gran incertidumbre y preocupación que la gente de esta zona expresó respecto al futuro inmediato y el desánimo y desesperanza que mostraron por sus condiciones de gran precariedad.

A nivel ecológico, es claro el deterioro de ecosistemas que perciben debido a la tala de árboles por parte de los finqueros y a la introducción de insecticidas y fertilizantes. Esto ha generado el deterioro de la fertilidad de los suelos y de la calidad del agua de los ríos. Se mencionó que al recuperar la propiedad de sus tierras, éstas se encontraban empobrecidas obteniendo por ello bajas producciones de café, maíz y frijol. Asimismo la producción apícola se ha reducido por la modificación que han sufrido las épocas de floración y grado de humedad ambiental. A nivel cultural es notoria la fe religiosa y la confianza que se tiene en la agricultura orgánica.

Derivado de los análisis semióticos de los discursos se estableció, como uno de los principales ejes que sostienen la esperanza en superar la crisis actual, el empleo de la tradición de cargos arraigada en la cultura indígena, por lo que se han creado nuevos cargos ligados con el cuidado de la tierra y recuperación y enriquecimiento de prácticas de cultivo tradicionales. A nivel educativo y de capacitación para el trabajo, existe una necesidad clara de asesoría y capacitación para introducir nuevas prácticas agrícolas sustentables, como el compostaje.

Se muestran a continuación los principales problemas locales relacionados con el cc y las soluciones planteadas por los habitantes:

| PROBLEMAS                                | SOLUCIONES                                     |                                                                        |
|------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 1. Disminución de la producción agrícola | No uso de agroquímicos                         | "TRABAJAR EN CONJUNTO CON UN SOLO CORAZÓN"                             |
| 2. Aumento de temperaturas               | No contaminación de ríos<br>Siembra de árboles | "Sembrar árboles de sombra para que los hijos los vean cuando crezcan" |
| 3. Lluvias y temperaturas impredecibles  | Uso de barreras vivas<br>Uso de semillas       | Importancia de la reflexión para la capacitación de la gente           |
| 4. Lluvias excesivas o sequías           | No consumo de alimentos chatarra               | Capacitaciones con traducción simultánea para que todos comprendan.    |



| PROBLEMAS                                                                        | SOLUCIONES                               |                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 5. Pérdida de autosuficiencia alimentaria: pérdida de cosechas de maíz y frijol. | Capacitación técnica de los agricultores | Compostas para elaborar abono orgánico                                                  |
|                                                                                  | Prácticas agroecológicas                 | "REFLEXIONAR, ANALIZAR LA VIDA DE CADA UNO Y CÓMO TRABAJAR PARA MEJORAR LA PRODUCCIÓN." |
|                                                                                  | Organización.                            |                                                                                         |

Tabla 2. Principales problemas locales relacionados con el cc en la región de los Altos de Chiapas y las soluciones desde la perspectiva indígena.

A continuación se presentan algunos comentarios textuales que ilustran el pensar y sentir de las y los campesinos Tseltales respecto a la problemática planteada:

|                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| "LOS ANTEPASADOS CUIDARON LOS ÁRBOLES QUE ENCONTRARON Y LOS RESERVARON COMO SELVA, LUEGO LOS HICIERON POTREROS Y MILPAS. PROVOCAMOS ESA PÉRDIDA DE ÁRBOLES SIN PENSAR EN LOS HIJOS."                                         |
| "Antes las tierras eran compartidas y opinaban todos para conservar los suelos, pero después se descuidó la tierra."                                                                                                         |
| "Nosotros provocamos lo que pasa, le echamos la culpa a Dios, pero no es así."                                                                                                                                               |
| "Ahora tenemos un golpe de calor, ¿qué alternativas tenemos para nuestras comunidades y tierras? En alguna comunidad se elaboró un reglamento interno sobre explotación de sus recursos naturales."                          |
| "Recuperar las costumbres de los antepasados en relación a lo que hacían con las milpas con tradiciones sin compararse con los mestizos."                                                                                    |
| "Si no se buscan alternativas a la tala de árboles, continuarán los incendios, se perderá la fertilidad por completo de la tierra y no se contará con alimentos. ¿Cómo poner un tope a los demás para que no sigan talando?" |

Tabla 3. Percepción campesina de la problemática ambiental en la zona cafetalera de los Altos de Chiapas.

Vale la pena mencionar que los actores gubernamentales del sector ambiental del Estado señalaron la necesidad de planeación e instrumentación de alternativas productivas sobre las que están trabajando a través del desarrollo de proyectos interinstitucionales, esquemas de manejo de los recursos y de adaptación a los cambios que se esperan en el corto y mediano plazo.

6. ELEMENTOS PARA DISEÑAR ESTRATEGIAS RURALES PARTICIPATIVAS DE EAS PARA LA ADAPTACIÓN AL CC EN LA PENÍNSULA DE YUCATÁN Y LOS ALTOS DE CHIAPAS

Al retomar la pregunta de investigación que plantea: ¿cómo caracterizar y visibilizar, la significación que tiene el cc para los habitantes de las zonas rurales del sureste mexicano para construir nuevas estrategias de EAS que integren los

saberes locales y la concepción que tienen los tomadores de decisiones para lograr una mejor implementación de medidas de mitigación y adaptación al cc?, podemos decir que es necesario diseñar e implementar programas regionales de educación, capacitación y difusión ambiental dirigidos de manera específica a diferentes públicos, ya que en cada región, como se expuso en este trabajo, a pesar de la clara conciencia que tienen los habitantes de su problemática ambiental local y del impacto que tiene el cc en su actividad productiva y calidad de vida en general, se requieren enfoques de trabajo, dinámicas y apoyos técnicos diferentes, en función de la cultura, género, edad, actividad, por lo que a continuación se presentan los elementos que consideramos fundamentales para planear tales estrategias.

Se propone retomar el método de los Círculos de Reflexión y Gestión Ambiental Comunitaria empleado en la investigación, para incorporarlo en el diseño de intervenciones de EAS basadas en la semiótica ambiental local, tomando en consideración las siguientes recomendaciones específicas para cada zona de trabajo, como elementos orientadores que permitan concretar las estrategias educativas con contenidos significativos para llevar a cabo medidas de adaptación al cc con los grupos de trabajo.

#### 6.1 PENÍNSULA DE YUCATÁN

Al retomar el discurso del Sector Ambiente del estado es importante considerar que hay un Comité Intersecretarial del cc y, a nivel regional, conjuntamente con Campeche y Quintana Roo, existe un acuerdo formalizado con el Instituto Nacional de Ecología, para que se lleve a cabo un programa regional de cc en costas y agua y un sistema de deforestación evitada, y en áreas de degradación, llevar acciones de reforestación, pago de servicios ambientales, mercado de carbono, lo que favorezca la conservación y manejo adecuado de los ecosistemas y posibles oportunidades de negocio. Asimismo, se están implementando acciones relacionadas con la recuperación de playas y trabajos de prevención en áreas vulnerables, así como acciones de mitigación relacionadas con residuos sólidos urbanos y rellenos sanitarios.

A partir del contexto mencionado anteriormente, se proponen los siguientes elementos a considerar en el ámbito de la educación formal y no formal:

##### *6.1.1 Ámbito de la EAS no formal:*

- A nivel comunitario, impulsar la organización social para la investigación/acción participativa y la construcción de un proyecto integral de salud y medio ambiente. Para esto se requiere motivar la coordinación y el trabajo intersectorial, la colaboración con la Iglesia y con los centros de investigación de la región, para realizar traducciones de los trabajos científicos y técnicos, adecuándolos a los intereses y contextos de las comunidades. Con esto se busca fomentar la integración comunitaria a largo plazo, mediante el apoyo de los centros de investigación y universidades para crear compromisos comunes con mayor participación de todos los sectores sin partidismos políticos.

- Trabajar con las comunidades en actividades específicas como la limpieza de las playas a escala municipal, estatal y federal con objetivos y metas particulares.
- Fomentar el trabajo de las mujeres en sus patios domésticos, concibiendo a éstos como parte del hábitat familiar en donde es posible recuperar los productos que se sembraban en el pasado, a fin de mejorar su calidad de vida en cuanto a alimentación y condiciones climáticas de la casa.

#### *6.1.2 Ámbito de la EAS formal:*

- En todos los niveles educativos, fomentar la organización de concursos para contribuir a la limpieza de los manglares y a la reforestación de los parques y áreas recreativas de las localidades, así como propiciar, en los diferentes niveles educativos con docentes y alumnos, la reflexión colectiva sobre los problemas ambientales locales, ligados específicamente a la contaminación por envases, bolsas y combustibles, impulsando el desarrollo autogestivo de un programa de reciclaje escolar ligado a la comunidad.
- Respecto a las mujeres, en coordinación con la Secretaría de Educación Pública del estado, fomentar la preparatoria abierta e impulsar en los programas educativos proyectos ambientales, relacionados con alternativas productivas adecuadas a la zona, y rescate de conocimientos tradicionales.
- Promoción de:
  - La reforestación para amortiguar el cc y el cuidado de los árboles como un pequeño pulmón
  - El respeto a las vedas
  - Actividades en las iglesias
  - Elaboración de carteles para motivar y ofrecer información a la comunidad relacionada con las actividades ambientales planeadas y realizadas en sus localidades
  - Conocimientos respecto a las tradiciones locales relacionadas con prácticas de captura de agua de lluvia
  - Elaboración de composta en traspatios
  - Talleres semanales comunitarios relacionados con los temas ambientales de interés.

#### 6.2 LOS ALTOS DE CHIAPAS

A continuación se presentan algunas recomendaciones basadas en comentarios textuales de los entrevistados que pueden adaptarse, de diversas maneras, al ámbito formal y no formal de la EAS.

- Uso de materiales y talleres prácticos y entendibles  
 “Elaborar materiales y talleres prácticos y entendibles, pues cuando se muestran las cosas sí funcionan.”
- Actitud paciente del educador ambiental para reconocer, respetar

y seguir el ritmo y proceso de aprendizaje particular del grupo

"Tener paciencia para que la gente lo entienda poco a poco. Utilizar el tzeltal para que ayude a que se apropien del proceso."

- Promover la reforestación

"Trabajar un solo corazón, sembrar árboles para que los hijos los vean."

- Promover la elaboración de composta a partir de una capacitación práctica

"Aprender sobre el abono en compostas y enseñarlo en la práctica."

"Reflexionar sobre actitudes, resistencias, modo de subsistencia y en lograr una menor fragilidad."

"Promover experiencias que fortalezcan lo que se hace, fortalecer alternativas que se han planeado."

- Emplear el idioma Tzeltal o traducciones simultáneas del español, para ayudar a que el grupo se apropie del proceso educativo.

#### *6.2.1 Recomendaciones específicas:*

a. Adultos: ofrecer asesoría para la construcción y cuidado de una reserva indígena autónoma protegida por la misma comunidad

- Capacitación para el cuidado de zonas libres de transgénicos, elaboración de inventarios de flora y fauna de la zona, planeación de recorridos para que la gente identifique la flora y fauna local y que eso contribuya a la apropiación del recurso

- Aprender a cuidar zonas libres de transgénicos con el apoyo de información de inventarios de flora y fauna de la zona, planeación de recorridos para que la gente identifique la flora y fauna local y que eso contribuya a la apropiación de los recursos naturales locales.

b. Niños: crear un mariposario, así como difundir conocimientos sobre medicina tradicional, aves y árboles locales

- Realizar con los niños y jóvenes un video o cuento que emplee un ícono local retomando los mitos locales, como es el caso de la chicharra, que se dice que pide el agua a la naturaleza

- Diseñar y elaborar con alumnos y maestros un juego de mesa, como material didáctico para construir un paisaje, orientando la realización de un ordenamiento territorial que responda a la pregunta: ¿cómo imaginas tu territorio? Hacer juegos de mesa

- Utilizar el recurso de las películas con los niños y jóvenes dados los antecedentes positivos que se tienen respecto a experiencias de trabajo concretas con indígenas.

Vale la pena mencionar, finalmente, que aún no se han desarrollado en la región planes de adaptación al cc, sin embargo, la Cooperativa de Café con la cual se vinculó el proyecto de investigación en sus diferentes facetas, promueve actividades de adaptación, como es el caso de la elaboración de lombri-compostas para fertilización de terrenos, reforestación de áreas comunitarias de reserva forestal, terrazas en plantas de café para evitar erosión y pérdida de fertilidad del suelo.

## 7. CONSIDERACIONES FINALES

Como se mostró a lo largo de este trabajo, ante la vulnerabilidad que presentan estas dos zonas rurales del sureste mexicano frente al cc, con la presencia de temperaturas extremas, sequías e incendios, tormentas y huracanes cada vez más intensos y las consecuentes inundaciones y pérdidas en la producción pesquera y agrícola, es urgente plantear alternativas como las que se propusieron en el apartado anterior, que den lugar a una nueva racionalidad ambiental (Leff, 2008; 2012) que posibilite cambios de fondo en nuestras relaciones sociales y con el medio ambiente.

Si no comenzamos a transformar a profundidad las formas de pensar y vivir en el mundo, este estudio y otros serán interpretados y retomados por los educadores ambientales como una serie de recomendaciones y con una visión instrumental, se continuarán implementando nuevos, pero convencionales programas de EAS, en los que la percepción y saberes ambientales relacionados con el cc constituyan sólo un aspecto más que se añade al programa.

Al contrario, proponemos en este trabajo considerar los procesos de significación ambiental local asociados al cc, así como los discursos ambientales que reflejan diversos tipos de saberes, como elementos problematizadores fundamentales en el proceso educativo que no se suman, sino se integran como un aspecto sustancial de diálogo (Freire, 1996) y negociación de valores entre diferentes universos culturales a los que pertenecen los diversos actores sociales que comparten los riesgos y las incertidumbres generadas en situaciones de vulnerabilidad extrema como las que muestra este trabajo. Son estas condiciones críticas bajo las que Funtowicz y Ravetz (2000) proponen emplear un enfoque epistemológico alternativo al de la ciencia convencional, planteando la necesidad de un nuevo tipo de ciencia que responda a nuevos retos bajo condiciones de incertidumbre, a la que han llamado ciencia posnormal.

Es importante que la EAS en condiciones de cc, en particular en el medio rural, trascienda el nivel informativo del fenómeno y la orientación directiva imponiendo alternativas genéricas ajenas a las condiciones culturales locales y a los intereses, preocupaciones y formas de significar el mundo por parte de los diferentes sectores y grupos sociales, para contribuir al desarrollo y fortalecimiento de las capacidades y potencialidades locales, como se ha comenzado a proponer en los programas municipales de EAS que se están elaborando en diferentes estados del país (Ayala, 2012).

Sin un cambio de fondo en la concepción tradicional que muchos de los educadores ambientales tienen de la educación como un proceso pasivo de instrucción y transmisión de información, será imposible crear, a través de novedosas y diversas prácticas de EAS, una nueva racionalidad ambiental, por lo que se propone partir de la reflexión, del respeto e intercambio de diferentes formas y lógicas de pensamiento para construir, a pesar de la naturaleza conflictiva de los problemas ambientales ligados a diversos intereses, acuerdos comunes fundamentados en valores mínimos (Cortina, 1997) que nos guíen como educadores ambientales, en el complejo proceso de resignificación ambiental que se propone en este texto.

Ante las condiciones de complejidad, incertidumbre y urgencia de soluciones (Funtowicz, 2012) como las que se presentan, no sólo en el sureste del país, sino en la mayor parte de éste (Andrade, 2012), desde la mirada semiótica del ambiente que proponemos (Andrade, 2002; 2004; 2008; 2012) y considerando los presupuestos, resultados y propuestas de la presente investigación, es importante retomar la idea de que el cc es una construcción social, con todo lo que esto implica y que constituye un signo de la crisis civilizatoria y del deterioro ambiental contemporáneo (Leff, 2008) para trabajar con las comunidades rurales en los CRGAC mencionados, como una propuesta pedagógica crítica que podría enmarcarse en esta nueva concepción de ciencia posnormal.

A partir de esta visión crítica y transformadora de la EAS podrán diseñarse y promoverse medidas de adaptación al cc que no impliquen una concepción biologicista ligada únicamente a la sobrevivencia del más apto, ni de sometimiento y adaptación pasiva a los desastres originados por la racionalidad instrumental y el modelo de desarrollo que los generó.

Se requiere, más bien, diseñar y contribuir a implementar y evaluar medidas de adaptación al cc que, partiendo de conocer y comprender las causas de fondo que generaron el problema que hoy se presenta con diferentes grados de vulnerabilidad, en función de las condiciones de privilegio o de marginalidad en las que se vive, orienten una reflexión relacionada con el campo de significación asociado al cc como es el progreso, la modernidad, etc., a fin de analizar e integrar una concepción local del “buen vivir” (Ortiz y Andrade, 2010) desde lo rural, más allá de la idea de bienestar urbano ligado a ciertas prácticas sociales de consumo que funcionan como referencias fundamentales en la construcción de la identidad de los habitantes de las pequeñas y grandes ciudades en todo el mundo.

Como mencionamos en el epígrafe de este trabajo, la esperanza y los sueños de futuro constituyen, sin duda, la fuerza que motiva las experiencias y las perspectivas que aquí se comparten.

## REFERENCIAS

- Andrade, B. (2002), *Semiótica, Educación y Medio Ambiente*. Xalapa, Ver., México: Secretaría de Educación y Cultura del Estado de Veracruz.
- \_\_\_\_ y B. Ortiz Espejel (2004), *Semiótica, Educación y Gestión Comunitaria*, México: Universidad Iberoamericana Puebla/Benemérita Universidad Autónoma de México.
- \_\_\_\_ (2008), “Procesos de significación ambiental, educación y participación ciudadana” en A. Cu-riel (coord.), *Investigación socioambiental. Paradigmas aplicados en salud ambiental y educación ambiental*, México: Universidad de Guadalajara/Comisión de Educación y comunicación/Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza.
- \_\_\_\_ (2010), “Significación ambiental y cambio climático: una propuesta educativa de participación ciudadana para la gestión comunitaria” en *Rúbricas*, año 1, núm. 0, México: Universidad Iberoamericana Puebla.
- \_\_\_\_ (2012), “Propuesta educativa: Círculos de Reflexión y Gestión Ambiental Comunitaria” en *Dolor de la tierra, Dolor de los pobres. ¡Actuemos ya!*, México: Cáritas Mexicana IAP/Centro Lindavista.
- \_\_\_\_ (2012), “Significación ambiental y reflexión colectiva: elementos para construir propuestas

- participativas de educación ambiental para la sustentabilidad” en A. Espejel y A. Flores, *Educación ambiental. Fundamentos para la acción*, México: Universidad Autónoma de Tlaxcala/ Universidad de Camagüey.
- Ayala, I. (2012), “La educación ambiental en el contexto del cambio climático”, *Encuentro Nacional de centros educativos y cultura ambiental para la profesionalización de los educadores ambientales*, Puebla, México: CICEANA/CECADESU/Parque estatal Flor del bosque/SSAOT/BUAP.
- Cortina, A. (1997), “Valores universales y diversidad cultural en la tradición dialógica mediterránea” en M. A. Roque, *Identidades y Conflicto de valores*, Barcelona, España: Icaria.
- Duch Gary, J. (1988), *La conformación territorial del Estado de Yucatán*, México: Universidad Autónoma de Chapingo.
- Fillinich, I. (2001), *Para una semiótica de la descripción*, Cuadernos de trabajo 37, México: Centro de Ciencias del Lenguaje, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- Freire, P. (1996), *Pedagogía de la Esperanza*, México, Siglo XXI Editores.
- Funtowicz, S. y J. Ravetz (2000), *La Ciencia Posnormal*, España: Icaria.
- Funtowicz, S. (2012), “Conferencia sobre el rol de la incertidumbre en la ciencia” en Seminario Cultura Científica y Medio Ambiente, España: UNED. En red [consulta: 2/9/2012] en: [http://www.oei.es/divulgacioncientifica/entrevistas\\_171.htm](http://www.oei.es/divulgacioncientifica/entrevistas_171.htm)
- Gay, C. (2012), “Introducción al Cambio Climático” en curso introductorio a la maestría de Estudios en Cambio Climático. Puebla, México: Universidad Iberoamericana Puebla.
- González, E. (2007), “Educación y cambio climático: un desafío inexorable” en *Trayectorias*, vol. ix, núm. 25, septiembre-diciembre, 2007. México: Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Greimas, A. (1976), *Semántica estructural*, Madrid: Gredos.
- \_\_\_\_\_. (1989), *Del sentido II*, España: Gredos.
- ipcc (2007), “Summary for Policymakers” en *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. UK and New York, USA: Cambridge University Press.
- Leff, E. (2004), *Racionalidad ambiental. La reapropiación social de la naturaleza*, México: Siglo XXI Editores.
- \_\_\_\_\_. (2008), *Discursos sustentables*, México: Siglo XXI Editores.
- \_\_\_\_\_. (2011), “La esperanza de un futuro sustentable: utopía de la educación ambiental” en *Trasatlántica de Educación*, diciembre 2011, año 6, vol. 9, México.
- \_\_\_\_\_. (2012), “Investigación Ambiental para el Cambio Climático” en curso introductorio a la maestría de Estudios en Cambio Climático. Puebla, México: Universidad Iberoamericana Puebla.
- Meira, P. (dir.), M. Arto y P. Montero (2009), *La Sociedad ante el Cambio Climático. Conocimientos, valoraciones y comportamientos en la población española*, España: Fundación Mapfre/Universidad de Santiago de Compostela/ Grupo SEPA-Investigación en Pedagogía Social y Educación Ambiental.
- Nordgren, M. (2011), *Cambios climáticos, percepción, efectos y respuestas en 4 regiones de Bolivia*, Centro de investigación y promoción del campesinado: La Paz, Bolivia [en red]. Consulta: 28/9/2012 en: [http://www.uca.edu.ar/uca/common/grupo72/files/VieiraBarrucand\\_Agro10.pdf](http://www.uca.edu.ar/uca/common/grupo72/files/VieiraBarrucand_Agro10.pdf)
- Novo, M. (2011), “La educación ambiental en tiempos de crisis” en *Trasatlántica de educación*, diciembre 2011, año 6, vol. 9, México.
- Ortiz, E. y B. Andrade (2010), “Condiciones y propuestas para el desarrollo local en comunidades indígenas de la región Zongolica, Veracruz”. Informe Final, México: Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas, Unidad de Planeación y Consulta. Dirección General de Investigación del Desarrollo y las Culturas de los Pueblos Indígenas. Línea de investigación: desarrollo regional integral.

- Ortiz, E., B. Andrade y D. Rivera (2012), "Organizaciones sociales y cambio climático en Puebla", Universidad Iberoamericana, Puebla/México: Programa de Investigación en cambio climático-UNAM/Sistema Meteorológico Nacional.
- Rodríguez, O. (2010), *Sustentabilidad Rural y Agroecología*, Chiapas, México: CEDIAC (documento interno).
- Rzedowsky, J. (1978), *La vegetación de México*, México: Limusa.
- Tudela, F. (2012), "Estado actual del Cambio Climático" en *Curso introductorio a la maestría de Estudios en Cambio Climático*. Puebla, México: Universidad Iberoamericana Puebla.
- Urbina, J. (2011), "Estudio 2009-2011. Cambio climático y comportamiento humano: percepción social de sus causas, consecuencias, vulnerabilidad y opciones de adaptación" en Congreso Nacional de Investigación en cc. México [en red]. Consulta: 10/9/ 2012 en: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=60715120005>
- Villanueva, C. (2011), "Educación ambiental para la responsabilidad" en *Trasatlántica de educación*, diciembre 2011, año 6, vol. 9, México.
- Vieira, G., M. Barrucand (2010), "Percepción y adaptación al cambio climático en la población rural de tres pisos térmicos del municipio de Manizales en Colombia" en *XIII Reunión Argentina y VI Latinoamericana de Agrometeorología*, 20 al 22 de octubre de 2010. Bahía Blanca, Argentina [en red]. Consulta: 20/9/2012 en: [http://www.uca.edu.ar/uca/common/grupo72/files/VieiraBarrucand\\_Agro10.pdf](http://www.uca.edu.ar/uca/common/grupo72/files/VieiraBarrucand_Agro10.pdf)
- (2009), "Cambio climático y pobreza, ¿qué piensan las comunidades?" en *Foro Brasileño de Cambio Climático. Gt Cambio Climático, Pobreza, desigualdades*, Brasil [en red]. Consulta: 10/9/ 2012 en: <http://www.coeprbrasil.org.br/portal/Publico/apresentarArquivo.aspx?TP=1&ID=250862ac-558e-47cb-b75f-d2e023e6e464&NOME=O%20que%20pensam%20as%20comunidades%20-%20versao%20em%20espanhol.pdf>
- (2011), Informe sobre la percepción social del cc. La ciudadanía frente al cambio climático, España: Ecologistas en Acción [en red]. Consulta: 28/9/2012 en [http://ecowiki.ecologistasenaccion.org/images/c/cf/Interior\\_informe\\_transicion.pdf](http://ecowiki.ecologistasenaccion.org/images/c/cf/Interior_informe_transicion.pdf)