

TAPACHULA ANTE EL DESAFÍO DEL CALENTAMIENTO GLOBAL

Memorias

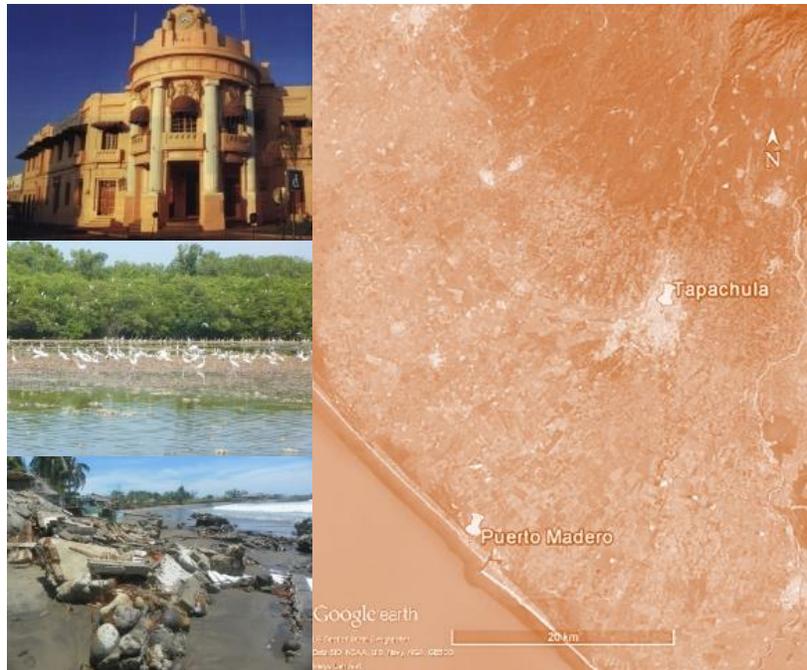
Uniendo esfuerzos, para un mejor futuro



**Castro-Castro V., Fierro-Martínez M.
M. y Díaz-Velázquez J. (Coords.)**

Tapachula, Chiapas

Mayo del 2016



TAPACHULA ANTE EL DESAFIO DEL CALENTAMIENTO GLOBAL FORO CIUDADANO 2016 MEMORIAS



UNIENDO ESFUERZOS, PARA UN MEJOR FUTURO
Cuerpo Colegiado de Medio Ambiente y Desastres





Edición: 2016

VCC/CEMESAD/UNACH-05/2016

© Universidad Autónoma de Chiapas

Colina Universitaria

Boulevard Belisario Domínguez Km. 1081

Tuxtla Gutiérrez, Chiapas

Centro Mesoamericano de Estudios en Salud Pública y Desastres

Cuerpo Colegiado de Medio Ambiente y Desastres

M. Cs. Vicente Castro Castro

© H. Ayuntamiento de Tapachula, Chiapas

Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología

Secretaría de Empoderamiento y Equidad de la Mujer

Se autoriza la libre distribución de este documento, así como el uso de la información, siempre y cuando se cite la fuente original. El documento completo deberá citarse de la siguiente forma:

Castro-Castro V., M. M. Fierro-Martínez y J. Díaz-Velázquez (Coords.). 2016. Memorias del foro ciudadano "Tapachula ante el desafío del calentamiento global". Universidad Autónoma de Chiapas-H. Ayuntamiento de Tapachula. CEAyE, UNACH. Mayo 24. Tapachula, Chiapas. 82 p.



DIRECTORIO UNACH

Mtro. Carlos Eugenio Ruiz Hernández
Rector

Mtro. Hugo Armando Aguilar Aguilar
Secretario General

Mtro. Roberto Sosa Rincón
Secretario Académico

Lic. Erick Emmanuel Luis Gijón
Encargado de la Secretaría Administrativa

Mtro. Víctor Fabián Rumaya Farrera
Director General de Extensión Universitaria

Dr. Lisandro Montesinos Salazar
Director General de Planeación

Dra. María Eugenia Culebro Mandujano
Directora General de Investigación y Posgrado

Dr. Gonzalo López Aguirre
Coordinador General del CEMESAD



DIRECTORIO H. AYUNTAMIENTO DE TAPACHULA

Lic. Neftalí del Toro Guzmán
Presidente Municipal

C. María del Rosario Vázquez Hernández
Síndico Municipal

Mtra. Alma Lesly León Ayala
Regidora Presidente de la Comisión de Ecología

C.P. Alma Rosa Cueto López
Tesorera Municipal

Ing. Mario Alfonso Ramírez Álvarez
Secretario de Planeación y Desarrollo Municipal

Arq. Luis Antonio Martínez Trejo
Secretario de Desarrollo Urbano y Ecología Municipal

Mtra. María Argelia Komuokai Matsui
Secretaria de Empoderamiento y Equidad de la Mujer

Prof. Jorge Octavio Zavala Peña
Secretario de Educación Municipal

Lic. Jorge Eduardo Elorza Argueta
Secretario de Fomento Económico y Desarrollo Empresarial



PRESENTACIÓN

Actualmente nuestro mundo cambia, cambia a una velocidad vertiginosa, los cambios sociales, económicos y ambientales se desarrollan de forma tal, que muchas veces no estamos preparados para la magnitud y frecuencia de esos cambios. Sin embargo, hay que tener muy claro que cualquier cambio que se de en alguno de los capitales de la sustentabilidad, social, económico o ambiental, tiene irremediamente efecto en los otros dos. No obstante, los cambios ambientales como la reducción en la disponibilidad de agua, el aumento en el nivel medio del mar, la contaminación atmosférica, hídrica y de suelos, así como el calentamiento global, son situaciones que ponen en peligro no sólo a la economía o a la sociedad, ponen en peligro la misma supervivencia humana. La Universidad Autónoma de Chiapas, a través del Centro Mesoamericano de Estudios en Salud Pública y Desastres, en concordancia con su Proyecto Académico 2014-2018 asume la responsabilidad social y vocación de servicio para trabajar y contribuir en la mitigación y adaptación al calentamiento global. Así, mediante una alianza estratégica con el H. Ayuntamiento de Tapachula, llevaron a cabo el Foro Ciudadano 2016 *“Tapachula Ante el Desafío del Calentamiento Global”*, el cual marca el inicio para que la Universidad Autónoma de Chiapas y el H. Ayuntamiento de Tapachula sienten bases de colaboración para trabajar en la mitigación y adaptación al calentamiento global en beneficio de la sociedad y las generaciones futuras.

UNIENDO ESFUERZOS, PARA UN MEJOR FUTURO

Cuerpo Colegiado de Medio Ambiente y Desastres



***“La tierra no es una herencia de nuestros
padres, sino un préstamo de nuestros hijos”
(Proverbio indio)***



Contenido

| | |
|---------------------------------|----|
| Créditos y agradecimientos | 8 |
| Ponentes invitados | 9 |
| Resumen de ponencias y carteles | 14 |
| Resultados de mesas temáticas | 67 |
| ¿Qué sigue? | 74 |
| Anexo fotográfico | 78 |



CRÉDITOS y AGRADECIMIENTOS

El Foro Ciudadano 2016 “*Tapachula ante el desafío del calentamiento global*”, fue producto del esfuerzo conjunto entre la Universidad Autónoma de Chiapas, a través del Centro Mesoamericano de Estudios en Salud Pública y Desastres, particularmente del Cuerpo Colegiado de Medio Ambiente y Desastres, contando con el apoyo del Centro de Estudios Avanzados y Extensión, y del H. Ayuntamiento de Tapachula a través de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, particularmente de la Dirección de Ecología; así como de la Secretaría de Empoderamiento y Equidad de la Mujer, particularmente de la Dirección de Proyectos.

Agradecemos el patrocinio del Hotel Tapachula en el hospedaje de los ponentes externos; así como al personal de apoyo del H. Ayuntamiento de Tapachula y de la Universidad Autónoma de Chiapas.

Agradecemos a los ponentes invitados, quienes con su participación contribuyeron a dar realce a este evento ciudadano.

El agradecimiento también a todos los participantes quienes finalmente dieron vida y enriquecieron este foro ciudadano.



PONENTES INVITADOS

Tapachula ante el desafío del calentamiento global





Geog. José Luis Pérez Damián

Jefe del Departamento de indicadores socioambientales de riesgo vulnerabilidad y adaptación. Coordinación General de Adaptación al Cambio Climático. Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático

Es egresado de la Universidad Nacional Autónoma de México, a la fecha cuenta con 13 publicaciones entre artículos y capítulos de libro con arbitraje, ha desarrollado cartografía nacional digital y electrónica (33), ha participado como facilitador, instructor o profesor en 52 cursos, incluyendo diplomados. Ha participado como ponente en 13 congresos o reuniones nacionales.





Mtro. Froilán Esquinca Cano

**Coordinador de Investigación de la Secretaría del Medio Ambiente e Historia Natural
y Asesor de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas**

Biólogo por la UNAM, Maestría en Estudios Regionales de Medio Ambiente y Desarrollo por la Universidad Iberoamericana, Diplomados: en Derecho Ambiental (UNAM), Ciencias Políticas (UNAM), Impacto Ambiental y Auditoría Ambiental (UNACH), Valoración Económica de Humedales (UICN-Universidad del Mar-Costa Rica), Liderazgo para la Conservación de la Naturaleza (WWF-USA), Riesgo, Auditoría e Impacto Ambiental (Universidad de Jackson State en USA). Director General de la Fundación Miguel Álvarez del Toro (1988-1991), Asesor del Consejo Técnico Consultivo SDR y del Gobernador del Estado (1991-1992), Primer Delegado de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA, 1992-1995). Secretario de Ecología, Recursos Naturales y Pesca en Chiapas (1994-1998); Asesor y Secretario Adjunto de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (1998-1999); Director General del Instituto de Historia Natural (1999-2000, 2008-2009). Director General de la Comisión Forestal Sustentable en Chiapas (2006-2008). Presidente de la Sociedad de Historia Natural del Soconusco; Presidente del Consejo Asesor de la Reserva de la Biósfera El Triunfo; Consejero de la Organización Cultural “Na Bolom”, Consejero de la Revista “Mas Agro”; Miembro de la Comisión de Sobrevivencia de Especies y Comisión de Ecosistemas de la Unión Mundial por la Naturaleza (UICN). En 2001 fue electo Líder Conservacionista a Nivel Mundial por el Consorcio de Conservación de la Universidad de Columbia e invitado especial a la Universidad de Roma Tor Vergata como conferencista e Investigador invitado. En 2008 el Jurado Calificador del Premio al Mérito Conservacionista decidió otorgarle una Mención Honorífica.





M. Cs. Vicente Castro Castro

**Profesor-Investigador del Centro Mesoamericano de Estudios en Salud Pública y
Desastres**

Biólogo egresado de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla donde se tituló con Mención Honorífica, obtuvo el grado de Maestro en Ciencia en Recursos Naturales y Desarrollo Rural por El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), cuenta con 26 publicaciones con arbitraje entre artículos, capítulos de libro y resúmenes en extensos de congresos internacionales y nacionales, ha dirigido 6 tesis de licenciatura, ha impartido más de 62 cursos a nivel Licenciatura y 4 a nivel posgrado, es miembro de la Red Mexicana de Manejo Integrado de la Zona Costera y Marina, así como del Cuerpo Colegiado de Medio Ambiente y Desastres. Ha sido reconocido como Profesor de Calidad con el Perfil Deseable del PROMEP-SEP y ha sido Investigador Invitado en El Colegio de la Frontera Sur. Fue miembro del Consejo Asesor de la Reserva de la Biosfera “La Encrucijada”. Ha dirigido y participado en 13 proyectos de investigación. Ha tomado cursos internacionales y nacionales en Manejo de Cuencas Hidrográficas, Ecología y Manejo de Pesquerías, Corals Reefs: Survey Methods entre otros. Actualmente su área de investigación se desarrolla en la Mitigación y Adaptación al Calentamiento Global, particularmente en el Manejo Integrado de la Zona Costera-Marina, Bioconservación y Producción Sustentable Adaptativa, incluyendo el diseño de experimentos de laboratorio y campo, así como el análisis estadístico y la interpretación de la información generada.





Dr. Macario Melitón Fierro Martínez

Profesor-Investigador del Centro Mesoamericano de Estudios en Salud Pública y Desastres

Doctor en Ciencias en Ecología y Desarrollo Sustentable por El Colegio de la Frontera Sur, especializado en comunicación química de insectos y conservación de la biodiversidad, con énfasis en los insectos polinizadores. Tiene Maestría en Biotecnología y una Licenciatura como Ingeniero Bioquímico en Alimentos por parte de la Universidad Autónoma de Chiapas. Realizó una especialidad técnica en, “Honey Bee Mating Biology and Queen Rearing Techniques” en el Carl Hayden Bee Research Center del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA-ARS) en Tucson, AZ., USA. Ha publicado diferentes trabajos en revistas nacionales e internacionales. Recientemente publicó su libro titulado: Explotación Sustentable de los Polinizadores en la Región Selva Lacandona de Chiapas”. Actualmente es profesor investigador de tiempo completo de la Universidad Autónoma de Chiapas, adscrito al Centro Mesoamericano de Estudios en Salud Pública y Desastres.



RESUMEN DE PONENCIAS

Tapachula ante el desafío del calentamiento global



COMPONENTES FUNDAMENTALES PARA EL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA REGIÓN DEL SOCONUSCO, CHIAPAS

Pérez-Damián J. L. y E. N. Navarro-Salas. Coordinación General de Adaptación al Cambio Climático. Instituto Nacional de Ecología. jose.perez@inecc.gob.mx

Pérez-Damián J. L. y E. N. Navarro-Salas. 2016. Componentes fundamentales para el análisis de vulnerabilidad al cambio climático en la región del Soconusco, Chiapas. 15-25. En: Castro-Castro V. (Coord.). Memorias del foro ciudadano "Tapachula ante el desafío del calentamiento global". Universidad Autónoma de Chiapas-H. Ayuntamiento de Tapachula. CEAYE, UNACH. Mayo 24. Tapachula, Chiapas. 82 p.

Introducción

El cambio climático es uno de los retos más importantes que afronta la humanidad en el siglo XXI (SEMARNAT-INECC, 2015). De acuerdo con el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés), la temperatura de la Tierra ha aumentado en 0.85° C desde la era preindustrial, y se espera que para finales del siglo lo haga en un rango de 2° a 4°C. Este cambio es resultado, en mayor parte, de las actividades antropogénicas.

Por cambio climático se entiende a una importante variación estadística en el estado medio del clima o en su variabilidad, que persiste durante un período prolongado (normalmente decenios o incluso más). El cambio climático se puede deber a procesos naturales internos o a cambios del forzamiento externo, o bien a cambios persistentes antropogénicos en la composición de la atmósfera o en el uso de las tierras (IPCC, 2014). En otras palabras, es la variación del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la

atmósfera global y se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos comparables (LGCC, 2012).

El cambio climático genera riesgos para los sistemas humano y natural, los impactos ya se han observado en todos los continentes y océanos. Ante este desafío, todos los países, sin importar ubicación geográfica o nivel de desarrollo, deben implementar acciones para mitigar Gases Compuestos de Efecto Invernadero (GCEI) y reducir su vulnerabilidad ante los impactos del cambio climático.

En ese sentido, es necesario identificar y evaluar la vulnerabilidad, entendiendo ésta, de acuerdo con el IPCC (2007), como "el grado en que los sistemas son capaces o incapaces de afrontar los impactos negativos del cambio climático", incluyendo la variabilidad y los fenómenos extremos. La definición subraya que la vulnerabilidad se encuentra en función del carácter, la dimensión y el índice de variación climática a que está expuesto un sistema, su sensibilidad y su capacidad de adaptación



(Fig. 1). Así, se puede señalar que los elementos fundamentales que definen la vulnerabilidad de un sistema son: su exposición, su sensibilidad y su capacidad adaptativa, incluidos en una dimensión interna y otra externa (McCarthy *et al.*, 2001; Parry *et al.*, 2007).

| | | |
|-----------------------|-----------------------------|--|
| Vulnerabilidad | Exposición | Se refiere al tipo y grado (o naturaleza) a la que un sistema está expuesto (o es afectado) por variaciones climáticas significativas (se consideran los peligros climáticos o estresores climáticos). |
| | Sensibilidad | Grado en que un sistema puede resultar afectado, positiva o negativamente, por la variabilidad o el cambio climático. Los efectos pueden ser directos (por ejemplo, un cambio en el rendimiento de los cultivos en respuesta a una variación de la temperatura media, de los intervalos de temperaturas o de la variabilidad de la temperatura) o indirectos (por ejemplo, daños causados por una mayor frecuencia de inundaciones costeras por haber aumentado el nivel del mar). |
| | Capacidad adaptativa | Conjunto de capacidades, recursos e instituciones de un país o región que permitirían implementar medidas de adaptación eficaces. |

Figura 1. Cuadro conceptual: Vulnerabilidad al Cambio Climático.

El análisis de la vulnerabilidad es prioritario para reducción de los riesgos actuales y futuros asociados al cambio y a la variabilidad climática. Los impactos actuales por eventos extremos (ondas de calor, sequías, inundaciones, ciclones e incendios forestales) han revelado vulnerabilidad y exposición significativas de algunos ecosistemas y sistemas humanos a la variabilidad climática.

La evaluación de la vulnerabilidad debe tratar de responder a preguntas fundamentales como: ¿quién o qué es vulnerable?, ¿a qué se es vulnerable?, su grado de vulnerabilidad, las causas que lo hacen vulnerable así como ¿qué puede disminuir dicha vulnerabilidad? El análisis combinado de sus tres elementos, exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa contribuyen a un mejor conocimiento de las causas subyacentes de la vulnerabilidad. Esto es un insumo



importante en el análisis de las necesidades y alternativas de adaptación, pero también es información útil a la prevención de daños y desastres vinculados a eventos hidrometeorológicos y climáticos, así como con las agendas de desarrollo local, regional o nacional.

No hay que olvidar que el proceso de evaluación de la vulnerabilidad al cambio climático y la implementación de estrategias en el proceso de adaptación es multiescalar, multitemporal, multitemático, multisectorial (territorial). Una forma de iniciar un proceso de adaptación ante este fenómeno es mediante la elaboración de un diagnóstico de vulnerabilidad actual y futura y el diseño e implantación de acciones para reducir la vulnerabilidad (Fig. 2).

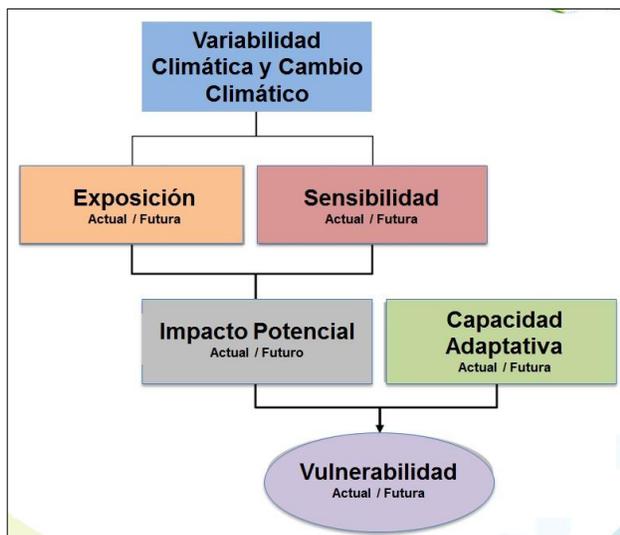


Figura 2. Componentes de la vulnerabilidad.

En el diagnóstico de la vulnerabilidad por cambio climático es importante considerar las condiciones actuales identificadas en la agenda climática, así como las condiciones de vulnerabilidad futura resultado del análisis geográfico de los escenarios de cambio climático (SEMARNAT-INECC, 2015). La agenda climática se construye partir de dinámicas de participación pública y con expertos, para identificar la problemática de cambio climático (observado y proyectado) que se plantea en la entidad, ubicarla espacialmente en el territorio y especificar las causas de dichos problemas (climáticos y no climáticos) así como a los actores que se encuentran involucrados. Mientras que para los escenarios de cambio climático se recomienda usar los incluidos en el Quinto Informe de Evaluación del IPCC (véase: http://www2.inecc.gob.mx/cgacc/escenarios_cu/act_escenarios.html).

Cabe puntualizar que los escenarios de cambio climático son proyecciones, no pronósticos, y según el IPCC son una “Proyección-evolución potencial futura de una cantidad o grupo de cantidades, usualmente calculadas con ayuda de un modelo”, mismos que se dividen en: escenarios de emisiones y escenarios climáticos.



Vulnerabilidad al cambio climático en la Región Soconusco Chiapas

Bajo el contexto del Primer Foro “Tapachula ante el desafío del Calentamiento Global”, Se impartió la conferencia: “Componentes fundamentales para el análisis de la vulnerabilidad al cambio climático en la región del Soconusco, Chiapas” la cual consistió en presentar, a manera de ejemplo, la manera de elaborar la cartografía de la vulnerabilidad actual y futura al cambio climático del cultivo del maíz de temporal del estado de Chiapas, con base en el procedimiento propuesto por Monterroso (2012); Monterroso *et al.*, (2014); PECC (2014-2018) e INECC (2015). Este proceso se basa en un modelo aditivo (normalización) que considera más de 50 indicadores para la generación de los subíndices (base y futuros) de exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa, y con éstos, los de vulnerabilidad actual y futura al cambio climático.

Dónde:

Vulnerabilidad = f (Exposición, Sensibilidad, Capacidad Adaptativa)

Vulnerabilidad actual = (Exposición + Sensibilidad) - Capacidad Adaptativa

Vulnerabilidad futura (CC) = (Exposición CC + Sensibilidad CC) - Cap. Adaptativa CC

Con base en lo anterior, y para obtener el Índice de vulnerabilidad al cambio climático base (Fig. 3), se generaron tres subíndices de vulnerabilidad al cambio climático:

- 1) Subíndice de exposición base
- 2) Subíndice de sensibilidad base
- 3) Subíndice de capacidad adaptativa base



Figuras 3. Índice de Vulnerabilidad al cambio climático base.

Más adelante, de dicho análisis y otros similares se derivaron los 319 municipios más vulnerables al cambio climático por estado (PECC 2014-2018), y para el estado de Chiapas se identificaron 24 municipios más vulnerables al cambio climático (Fig. 4).

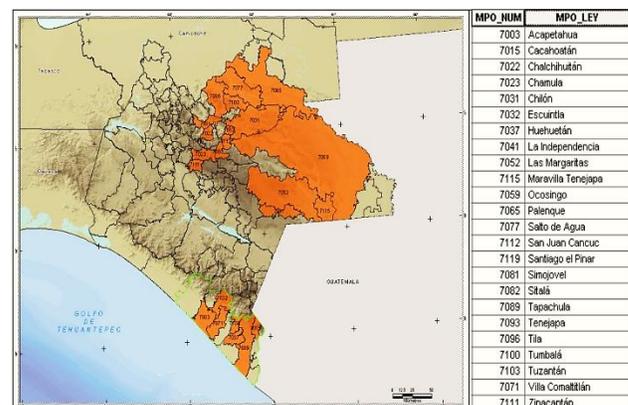


Figura 4. Municipios de Chiapas más vulnerables al cambio climático (PECC 2014-2018).



Bajo esta metodología, para el caso de estudio del estado de Chiapas, se calculó la vulnerabilidad al cambio climático actual y futura del cultivo de maíz de temporal (mayo-agosto), por medio de un método aditivo-sumatorio que contempla las siguiente premisas: vulnerabilidad actual = (Exposición + Sensibilidad) - Capacidad Adaptativa. Con base en lo anterior, el método aplicado se organizó en tres partes: 1) selección de variables para evaluar los subíndices de exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa, 2) obtención de los subíndices base y futuros, así como 3) el mapeo de cada subíndice, mismos que se presentan a continuación:

Las variables para el cálculo de la vulnerabilidad al cambio climático fueron las siguientes. Y con la normalización de éstas se obtuvieron los mapas de los 3 subíndices

| Subíndice | Variable |
|---------------------------|---|
| Subíndice de exposición | Número de declaratorias por sequías 2000-2015 |
| | Número de declaratorias por lluvias 2000-2015 |
| | Número de declaratorias por ciclones 2000-2015 |
| | Temperatura mínima y promedio (1950-2000) |
| | Precipitación promedio (1950-2000) |
| Subíndice de sensibilidad | Porcentaje de población ocupada en las actividades primarias |
| | Porcentaje de hogares con jefatura femenina |
| | Porcentaje de población derechohabiente |
| Subíndice de | Porcentaje de población de 12 años y más que sabe leer y escribir |

| | |
|----------------------|--|
| capacidad adaptativa | Porcentaje de población con ingreso menor a dos salarios mínimos mensuales |
| | Porcentaje de cambio de la población (2000-2010) |

En primer plano se presenta una evaluación de la exposición climática actual y futura para los municipios de Chiapas. Se tomaron tres ejes de análisis: el primero, hacia caracterizar los eventos extremos históricos en el estado, como medida de la naturaleza de la exposición. El segundo eje consistió en incluir escenarios de cambio climático futuros sugeridos por un modelo y sobre las variables temperatura y precipitación, como medida del grado de exposición futura. El método aplicado se organizó en tres partes: selección de indicadores para evaluar la exposición, obtención de un índice de exposición base y uno futuro, así como el mapeo de la exposición al cambio climático en México. Para ello se seleccionaron 5 indicadores que permitieron caracterizar la exposición.

Resultados

Con base en la premisa que “a mayor frecuencia reportada, mayor es la exposición del municipio” y considerando los municipios que muestran diferencias respecto a las variables climáticas observadas o condiciones base de los umbrales para la aptitud agrícola, se obtuvieron los 7 municipios con muy alta



exposición en el estado de Chiapas: Acapetahua, Huixtla, Mazatán, Tapachula, Tuzantán, Villa Comaltitlán, los 6 de la Región del Soconusco, y Ostuacán (Fig. 5).

La sensibilidad al cambio climático es el grado en que los municipios del estado de Chiapas serán afectados, o bien, su capacidad de respuesta frente al cambio climático. En este estudio la sensibilidad fue definida como una función de indicadores de población y salud. En total se eligieron 3 indicadores que permitieron caracterizar la sensibilidad de la población. Cabe señalar que, a mayor porcentaje de población ocupada en las actividades primarias y mayor porcentaje de hogares con jefatura femenina aumenta su sensibilidad, mientras que a mayor porcentaje de población derechohabiente la sensibilidad de los municipios disminuye. Con base en lo anterior, en los rangos de muy alta sensibilidad al cambio climático se encuentran 6 municipios: Chamula, Chalchihuitán, Amatenango del Valle, San Juan Cancuc, y Suchiate y Villa Comaltitlan que pertenecen a región del Soconusco (Fig. 6).

Por su lado, la capacidad adaptativa mide la habilidad para enfrentar los efectos negativos del cambio climático y el potencial de implementar medidas que ayuden a

disminuir los posibles impactos identificados. Para representar dicha capacidad en los municipios de Chiapas se utilizaron tres indicadores, aquellos que se refieren a los atributos de desarrollo de la población que conforman el capital humano, el capital financiero y lo que se refiere a crecimiento de la población. En la integración del índice de capacidad de adaptación base se obtuvieron correlaciones importantes entre el porcentaje de población de 12 años en adelante que sabe leer y escribir y el porcentaje de la población con ingreso mayor a 2 salarios mínimos mensual, estos dos indicadores suman capacidad adaptativa a los municipios, mientras que el porcentaje de cambio en la población total entre la del 2000 y la del 2010 resta capacidades a los municipios y por ende al estado. Por lo que, los municipios que sobresalen con una muy baja capacidad adaptativa son: Chanal, Chamula, Santiago el Pinar, San Juan Cancuc, Sitalá y Mitontic, en ese sentido, es preciso señalar que la Región del Soconusco presenta municipios con alta y muy alta capacidad adaptativa (Fig. 7).

En suma, la estimación de la vulnerabilidad se aplicó sobre el sector de la agricultura de temporal, considerando indicadores que reflejan el grado de exposición al cambio



climático, indicadores de sensibilidad, así como indicadores que muestran la magnitud de su capacidad adaptativa. Por lo que, la exposición, más la sensibilidad, menos la capacidad adaptativa, conforman el índice de vulnerabilidad al cambio climático para el estado de Chiapas. La distribución espacial de la vulnerabilidad se presenta en la figura 9, en donde se observa que 40 municipios tiene un grado de vulnerabilidad de alto a muy alto, lo que representa el 33.9 % del total de los municipios del estado, entre los cuales se encuentra el municipio de Tapachula. La región correspondiente al parque natural Montes Azules presenta una alta vulnerabilidad al cambio climático, junto con el parque natural El Triunfo. Mientras que los municipios que destacan con una vulnerabilidad muy alta son: Chamula, Amatenango del Valle, Villa Comaltitlán y Acapetahua, de los cuales dos se encuentran dentro de la región del Soconusco (Fig. 8).

Una vez que se tiene la vulnerabilidad base, es indispensable obtener la vulnerabilidad futura aplicando modelos de cambio climático sobre variables climáticas (temperatura y precipitación), estos escenarios construidos ayudan a proyectar las consecuencias potenciales del cambio climático antropogénico. De esta manera, la segunda parte del ejercicio

consistió en incluir escenarios de cambio climático futuros sugeridos por un modelo sobre las variables temperatura y precipitación, como medida del grado de exposición futura. Se utilizaron los escenarios del Modelo de Circulación General (MCG) HADGEM1, de los meses mayo, junio, julio y agosto, bajo el horizonte temporal 2015-2039 y un forzamiento radioactivo de las trayectorias de concentración representativa (RPC) de 8.5.

Para el caso de exposición futura, existen observaciones de que algunos de los municipios disminuirán levemente su exposición mientras que algunos otros la aumentarán (Fig. 9). De lo anterior se desprende que aquellos municipios con baja exposición en el escenario base podrán mantener la misma tendencia en el futuro. En el caso de aquellos que han mostrado alta exposición es muy probable que la mantengan en el futuro, no obstante, se nota un incremento en el grado de exposición muy alta para el futuro cercano, particularmente en la región del Soconusco, donde predomina un mayor porcentaje de exposición muy alta a diferencia de la que se presenta bajo condiciones actuales de exposición base, salvo algunas excepciones.



Figura 5. Subíndice de exposición base.
Componentes: frecuencia de eventos extremos y cambios modelados en el clima

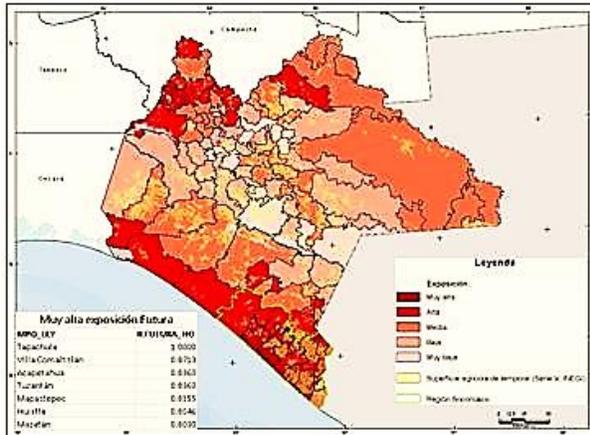


Figura 6. Subíndice de sensibilidad base.
Componentes: población y salud

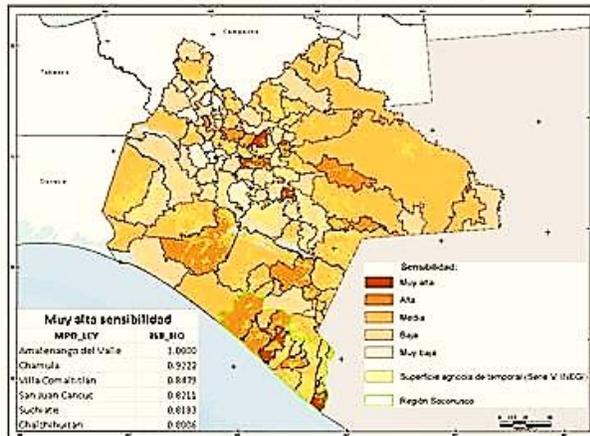


Figura 7. Subíndice de capacidad adaptativa base.
Componentes: capital humano y capital financiero

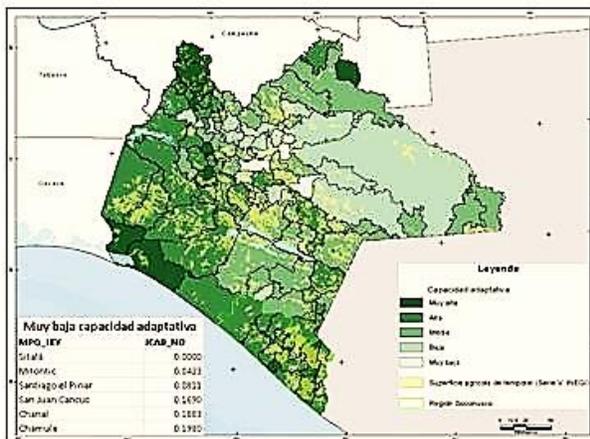
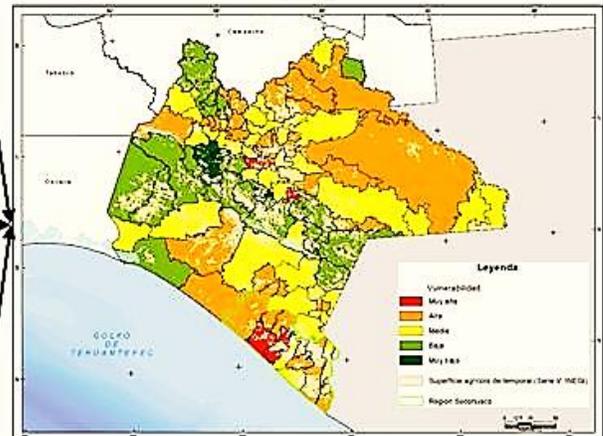


Figura 8. Índice de vulnerabilidad al cambio climático base



Muy alta y alta vulnerabilidad

| MPO_LEY | IVBASE_HO | Vulnerabilidad |
|----------------------------|-----------|----------------|
| Chamula | 1.0000 | 0.6836 |
| Amatenango del Valle | 0.9913 | 0.6752 |
| Villa Comaltitán | 0.9010 | 0.6741 |
| Acapetahua | 0.8242 | 0.6730 |
| San Juan Cancuc | 0.7951 | 0.6618 |
| Chalchihuitán | 0.7867 | 0.6551 |
| Tuzantán | 0.7628 | 0.6472 |
| Sngel Albino Corzo | 0.7489 | 0.6449 |
| Ocosingo | 0.7442 | 0.6412 |
| Mitontic | 0.7437 | 0.6388 |
| Tila | 0.7287 | 0.6382 |
| Pueblo Nuevo Solistahuacán | 0.7207 | 0.6381 |
| Montecristo de Guerrero | 0.7091 | 0.6379 |
| Santiago el Pinar | 0.7017 | 0.6346 |
| Altamirano | 0.6995 | 0.6337 |
| Suchiate | 0.6908 | 0.6330 |
| Tapachula | 0.6880 | 0.6208 |
| Salto de Agua | 0.6867 | 0.6162 |
| Bejujal de Oxampo | 0.6843 | 0.6161 |
| La Independencia | 0.6842 | 0.6150 |



Para el caso del subíndice de sensibilidad futura se consideró la sensibilidad base ya que, al momento de realizar el estudio no se contaba con variables proyectadas a futuro (Fig. 10).

El propósito de estudiar la capacidad adaptativa de un estado o un municipio es buscar dirigir la adaptación en aquellas zonas con mayor exposición o menor capacidad adaptativa, por lo que conocer la capacidad adaptativa que tendrían en un futuro es indispensable para evaluar la vulnerabilidad futura; en ese sentido, para el caso de Chiapas, los municipios con una muy baja capacidad adaptativa disminuyen a comparación del escenario base, ya que únicamente se presentan 4 de los 6 municipios anteriores, entre ellos: Sitalá, Mitontic, Santiago el Pinar, y San Andrés Duraznal (Fig. 11). Debido a que la capacidad adaptativa tiende a disminuir la vulnerabilidad, entre mayor es su valor se espera un aumento en la capacidad de adaptarse y en consecuencia una menor vulnerabilidad. Por lo tanto, a menor número de municipios con menor capacidad adaptativa menor será la vulnerabilidad futura del estado de Chiapas.

La manifestación espacial de la vulnerabilidad se mantiene a futuro, salvo algunas excepciones como, los municipios

que tenían un grado de vulnerabilidad base bajo, que para condiciones futuras disminuirán su grado de vulnerabilidad a muy baja. Muy en particular la región del Soconusco no presenta cambios sustanciales respecto al grado de vulnerabilidad actual y futuro (Fig. 12).

Conclusiones

Evaluar la vulnerabilidad al cambio climático para la agricultura de temporal es un ejercicio complicado por ser un sistema muy complejo, y se reconoce que el presente documento no refleja completamente dicha complejidad. Sin embargo, el propósito del estudio es proveer información, disponible y verificable, de la vulnerabilidad relativa en el sector agrícola del estado, para ayudar en el proceso de adaptación e incluso, orientar recursos y esfuerzos institucionales. El presente es una propuesta de evaluación cuantitativa, más que cualitativa.

Así, de esta manera y con los resultados presentados, lo que queda por hacer es que se tomen medidas en la materia, no sólo por parte del ente de Gobierno y de la academia, sino que se trate de involucrar a la población. La población siempre está a la espera que sean los gobiernos o los investigadores los que ejecuten acciones que ayuden a resolver determinadas problemáticas; sin embargo, sería esencial



Figura 9. Subíndice de exposición futura.
Componentes: frecuencia de eventos extremos y cambios modelados en el clima

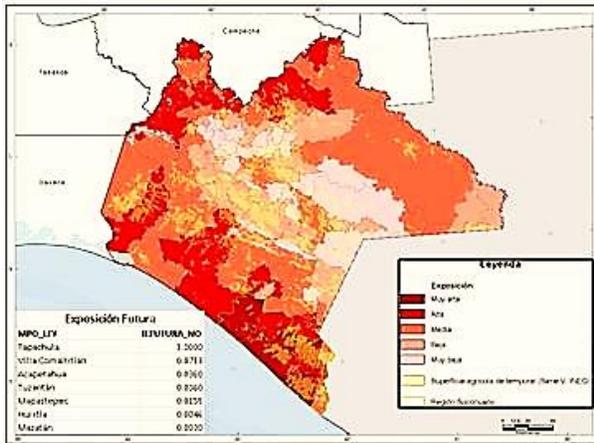


Figura 10. Subíndice de sensibilidad futura.
Componentes: población y salud

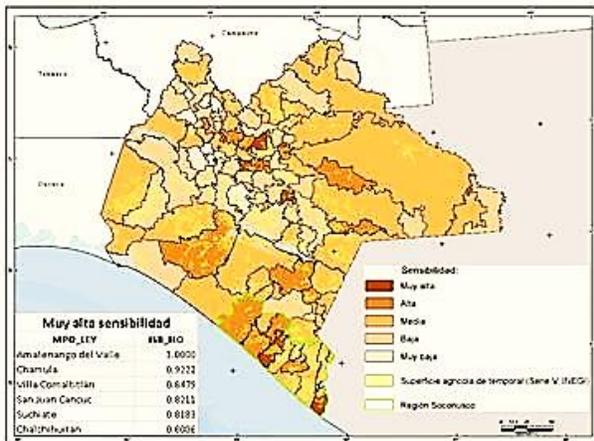


Figura 11. Subíndice de capacidad adaptativa futura.
Componentes: capital humano y capital financiero

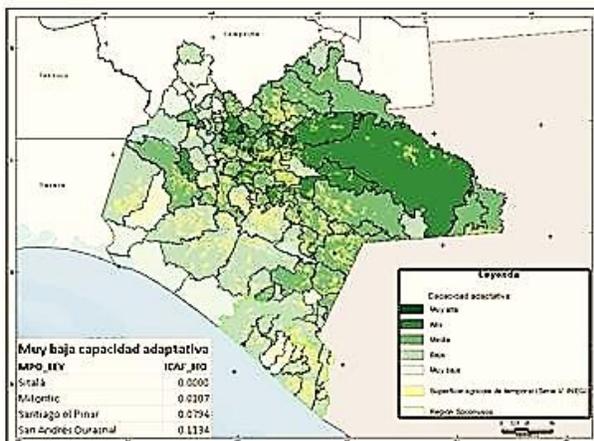
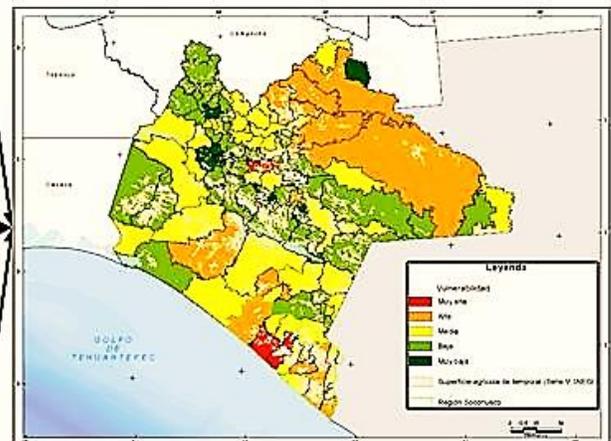


Figura 12. Índice de vulnerabilidad al cambio climático futura



Muy alta y alta vulnerabilidad

| MPO_LEY | IVELUT_NO |
|----------------------|-----------|
| Chamula | 1.009 |
| Villa Comaltitlán | 0.956 |
| Acapetahua | 0.913 |
| Tapachula | 0.788 |
| Mapastepec | 0.765 |
| Tila | 0.758 |
| Ocosingo | 0.754 |
| Tuzantán | 0.753 |
| Amatenango del Valle | 0.753 |
| Suchiate | 0.746 |
| San Juan Cancuc | 0.745 |
| Huehuetán | 0.682 |
| Villa Corzo | 0.652 |
| Palenque | 0.645 |
| Angel Albino Corzo | 0.638 |
| Tumbalá | 0.632 |
| Chilón | 0.610 |
| Salto de Agua | 0.608 |
| Sitalá | 0.602 |



conocer de manera directa a la población más expuesta a fenómenos extremos y aumentos de la temperatura.

Aunado a lo anterior, los ciclos agrícolas se han estado moviendo de una manera no prevista, algunos periodos de cultivos se retrasan, otros se adelantan y eso provoca un descontrol y una muy baja producción en cultivos. Por lo tanto, en el marco del Foro “Tapachula ante el desafío del calentamiento global”, lo aquí desarrollado, resulta importante porque atrae a la academia, Gobierno y estudiantes, donde a través de ellos se puede llevar información a la población.

Lo deseable sería que, como conclusión del dicho foro, se pueda constituir un comité o comisión que lo integren representantes de todos los sectores de la población, instancias de Gobierno y academia, para trabajar en un plan de Cambio Climático y dar seguimiento de cómo podemos adaptarnos al cambio climático, a través de la construcción de una Agenda climática que permita establecer las medidas de adaptación, las acciones específicas, el alcance geográfico, las instituciones involucradas, el costo estimado, todo ello, bajo los enfoques de adaptación basada en ecosistemas, comunidades humanas, o bien, en reducción de riesgo y desastre.

Finalmente, ante el inminente calentamiento global, tenemos que llevar a cabo los estudios de vulnerabilidad al cambio climático que permitan visualizar en qué porciones del territorio urgen acciones para tratar de medir la condición de cambio climático; considerando que no sólo es un ente que afecta directo a la población. A su vez, afecta el cúmulo de actividades que desarrolla como la agricultura, ganadería, la salud y por donde se quiera ver, porque el aumento de temperaturas puede traer consigo el desarrollo de plagas en el campo, enfermedades en la población, entre otros.



ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO CON BASE A CUENCAS Y ECOSISTEMAS EN TAPACHULA Y LA ECOREGIÓN SIERRA – COSTA

Esquinca-Cano F. Coordinación de Investigación de la Secretaría del Medio Ambiente e Historia Natural.
soconusco@hotmail.com

Esquinca-Cano F. 2016. Adaptación y mitigación ante el cambio climático con base a cuencas y ecosistemas en Tapachula y la ecoregión Sierra-Costa. 26-35. En: Castro-Castro V. (Coord.). Memorias del foro ciudadano "Tapachula ante el desafío del calentamiento global". Universidad Autónoma de Chiapas-H. Ayuntamiento de Tapachula. CEAYE, UNACH. Mayo 24. Tapachula, Chiapas. 82 p.

Es de todos conocida la increíble topografía y construcción del continente y paradójicamente en este punto de cruce de lo neártico con lo neotropical, se encuentra Tapachula y la región del Soconusco, de la cual emanan una gran cantidad de ecosistemas, microrregiones, hábitats y especies únicas en el planeta; sin embargo, su propia posición geográfica y la dispersión de las comunidades ha puesto en riesgo a una cantidad importante de familias ante la variabilidad climática y los cambios en los regímenes de precipitación, así como oscilaciones térmicas, refrendando su alta importancia para México en virtud de su corta y complicada forma de compartir territorio de una cuenca hidrográfica internacional que vincula a los estados ribereños que la comparten en una compleja red de interdependencias medioambientales, económicas, políticas y de seguridad, durante un proceso que puede provocar tanto conflictos como oportunidades para la cooperación entre países vecinos (Elhance, 1999 en UNESCO *et al.*, 2003). En México y como parte de la Ecoregión Sierra Costa, se tiene un claro

ejemplo de una cuenca transfronteriza binacional entre los países México–Guatemala; ambos países comparten tanto problemas comunes asociados a la cuenca, como específicos, los cuales dependen de diversos factores; sociales, económicos, políticos y ambientales. Para la parte Mexicana, los problemas más significativos son los de falta de suficiencia en la cobertura de los servicios de agua, potable, alcantarillado y saneamiento, especialmente en las localidades rurales, que son la mayoría, además de una falta de infraestructura adecuada, Se observa una baja productividad por la falta de agua en los usos agrícolas y urbanos, falta de agua potable en la población, además de contaminación de corrientes superficiales y azolve gradual de los cauces de los ríos.

Todos estos problemas, se suman a la carencia e insuficiencia de acciones de manejo integral de la cuenca y poca conciencia de la población en la comprensión de la necesidad de compartir su manejo. Por otra parte, del lado Guatemalteco la población se encuentra con



mayor índice de pobreza que en México y pobreza extrema que presiona sobre el recurso tierra y deteriora la cubierta vegetal (erosión y menos recarga hídrica). Los paquetes tecnológicos para la agricultura, prácticamente se encuentran basados en el uso excesivo de agroquímicos, insuficientes acciones de manejo integral de la cuenca y poca conciencia de la población en la comprensión de la necesidad de compartir su manejo. Por otra parte, en la región transfronteriza de ambos países existe la presencia cíclica de fenómenos meteorológicos extremos. Estos fenómenos hídricos extremos tienen un impacto negativo en el territorio de las cuencas en general, las causales principales son: ubicación en una superficie continental estrecha (Golfo de México y Océano Pacífico), orografía de altas montañas con pendientes pronunciadas, disminución de cubierta vegetal, crecimiento e instalación de población en zonas vulnerables, poca cultura o memoria histórica (largo plazo) de la presencia de fenómenos naturales extremos, una política pública desarticulada en varias instituciones. Una política del agua dispersa en varias instituciones gubernamentales y no gubernamentales que pulveriza las acciones con una gestión del agua de tipo parcial por uso sin ver la integralidad del recurso y su interrelación con el suelo y la vegetación.

En la porción correspondiente al Volcán Tacaná (Fig. 1) y reconociendo la importancia y trascendencia en la vinculación histórica y cultural con Mesoamérica por parte de la república mexicana, en ocasiones reconocida solo por las catástrofes y la migración perenne de toda América hasta asiáticos que ahora son parte de la región.

El Volcán Tacaná, único representante en México de la cadena volcánica del Núcleo Centroamericano, es el lugar de origen de las cuatro cuencas de los ríos Suchiate, Coatán, Cahoacán y Cosalapa, y agrupa un conjunto de ecosistemas frágiles que contienen una gran riqueza de especies de flora y fauna silvestres, incluidos numerosos endemismos especialmente en los ecosistemas y paisajes de alta montaña. Biogeográficamente hablando, es una isla climatológica que mantiene organismos relictuales que denotan la intensa relación que existió en el pasado con las tierras altas de Centroamérica y con la región septentrional de los Andes. Desde sus faldas, hasta su techo altitudinal a los 4,100 msnm conserva una amplia representatividad de ecosistemas, entre los que destacan el bosque mesófilo, el páramo de altura, el chusqueal y la única selva húmeda existente entre la vertiente del Pacífico en México y Centroamérica.



La montaña y sus cuencas proporcionan bienes y servicios ambientales de gran valor, como son la naturaleza del suelo, la disponibilidad de agua para consumo humano y para riego, la gama de microclimas para el desarrollo de diversas actividades productivas agrícolas, ganaderas y forestales en el Soconusco en Chiapas y en el vecino país de Guatemala.

noviembre del 2000 y Reserva de la Biósfera en 2003. Las cuencas en referencia abarcan principalmente 7 municipios en México y 15 en Guatemala. La población estimada es de 650,000 habitantes, de los cuales 350,000 están asentados en México y los restantes 300,000 en Guatemala. El municipio de Tapachula, México se destaca por concentrar alrededor del 40% de la población total de dichas cuencas con más de 250,000 habitantes; existe una fuerte limitante de información relacionada con la tenencia y distribución de la tierra en Guatemala, Las cuencas de Coatán y Suchiate del lado guatemalteco se caracterizan por su inequidad en la distribución de la tierra; más del 95 % del total de las fincas en estas cuencas son menores de 7 hectáreas (microfincas y subfamiliares) y ocupan el 86 % y 29 % de la tierra cultivada, respectivamente. La forma de tenencia predominante en las cuencas del lado guatemalteco sobresale que del total de las fincas, un 86 % es de propiedad privada en el Suchiate y un 99.8 % en Coatán y el restante 14 % y 0.2 %, respectivamente, de la población indígena Mamé del lado guatemalteco, representa el 70 % de la población total en la cuenca del Coatán y el 50 % en la del Suchiate. En México, el grupo Mamé se encuentra en los municipios de Tapachula, Cacaohatán y Unión Juárez.

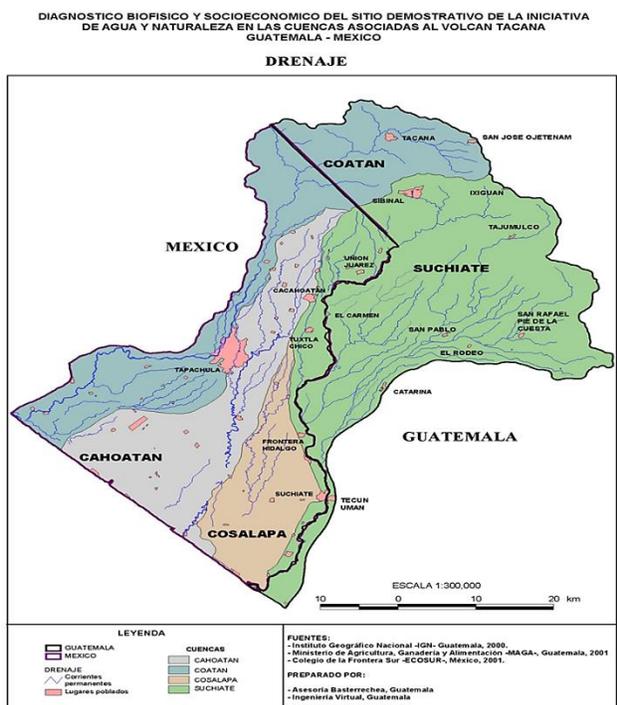


Figura 1, Ubicación de las Cuencas Asociadas al Volcán Tacaná. Fuente : (Proyecto UICN-SHNS, 2003)

En dichas cuencas transfronterizas se localizan como áreas protegidas según el Decreto 4-89 (Ley de Áreas Protegidas de Guatemala) los conos volcánicos del Tacaná y Tajumulco. De parte del Estado de Chiapas, el volcán Tacaná se declaró zona sujeta a conservación ecológica en



Los municipios con mayor cantidad de pequeños agricultores, tienen tierras de cultivo más pequeñas, en promedio con 3.6 hectáreas en Tuxtla Chico, 3.9 hectáreas en Unión Juárez y 5.8 hectáreas en Cacahoatán, donde predomina el café, cacao y maíz. En contraste, los agricultores con terrenos más grandes se encuentran en Suchiate (29.8 hectáreas), en donde está ubicado el único distrito de riego grande.

La cuenca del Coatán, como cuenca transfronteriza tiene un área de 910 Km², de los cuales el 30 % se ubica en Guatemala y el restante 70 % en México. El área de la cuenca transfronteriza Suchiate es de 1,400 Km², de los cuales el 76 % se ubica en Guatemala y el restante 24 % en México. En el territorio guatemalteco, la población rural en el Coatán representa el 96 % de la población total, y el 88 % del Suchiate.

Los caudales específicos en la parte alta son menores como corresponde a la zona que recibe menos precipitación en las cuencas. En la parte media los caudales varían, alcanzando rendimientos de hasta 120 litros/segundo/Km². En la cuenca del Coatán, pero en territorio guatemalteco existen 5 sistemas de mini riego que cubren una extensión de 54 hectáreas, beneficiando a 171 familias. El potencial de riego es de alrededor de 542 hectáreas y se

aprovecha únicamente el 10 %. La única planta hidroeléctrica en territorio mexicano es la central Cecilio del Valle sobre el río Coatán, cuya capacidad instalada es de 21 MW (106 GWH), utilizando alrededor de 191 mm³ anuales de agua. El agua turbinada es captada por COAPATAP, para tratarla y abastecer a Tapachula (1 m³/segundo). Los principales focos de contaminación del agua son las descargas de los mayores centros poblados, siendo Tapachula el más importante, sólo en las ciudades de Cacahoatán, Ciudad Hidalgo y Tuxtla Chico tratan sus aguas residuales domésticas. Cacahoatán cuenta con una laguna de estabilización anaeróbica con un caudal de diseño de 48 litros/segundo; Ciudad Hidalgo, cuenta con una laguna de estabilización con un caudal de diseño de 30 litros/segundo y Tuxtla Chico cuenta con una laguna de estabilización facultativa de 92 litros/segundo. Sin embargo, Tapachula que es la ciudad con mayor población en las cuencas de estudio no trata sus aguas residuales, a pesar que lo exige la norma NOM-001-ECOL-1996, que entró en vigor en enero del 2000. A lo anterior, es necesario agregar la contaminación proveniente de los agroquímicos utilizados en la agricultura, sobre todo de las plantaciones como el plátano y mango, además de productos que se utilizan en el manejo y aplicación de los mismos



agroquímicos como aditivos y combustibles que son vertidos a los arroyos y lagunas costeras incluyendo las aguas de retorno proveniente de los distritos y unidades de riego, así como las descargas de aguas industriales provenientes de los beneficios de café y de las extractoras de aceite y de otros tipos.

La historia reciente del volcán Tacaná está inscrita, no solamente en el riesgo, que ha mantenido alertas desde hace varios años al órgano de Protección Civil local, estatal y nacional, así como mesoamericano; ahora, los reflectores se echaron a andar a partir de las historias más añejas en el manejo de riesgos por inundaciones en Chiapas y que está asociada al río Coatán al igual que el río Sabinal en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, ya que intersectan los asentamientos que fueron mal ubicados y la resistencia de la sociedad a reubicarse o fincaba nuevamente al o las márgenes de arroyos y ríos.

Aquí es donde se podría evidenciar la importancia del ordenamiento ecológico de la cuenca y la implementación de estrategias de restauración y conservación en la cuenca media y alta, así como de valoración que permita que los usuarios del agua potable con el pago a través del COAPATAP puedan compensar y/o pagar a

los poseedores del bosque un pago anual por los servicios del ecosistema para prevenir desastres y garantizar la cantidad y calidad del agua que abastece a Tapachula. Este trabajo que se realizó como una estrategia complementaria a la construcción del Consejo de Cuenca de la Sierra y la Costa que en la mayoría de usuarios y grupos de asociados o regantes se encuentra preferentemente en el Soconusco y por ello el lograr su instalación del Comité de Cuenca del Río Coatán, representó un avance que compromete a las autoridades, pero sobre todo a los usuarios para lograr acuerdos y consensos sobre el manejo y gestión integrada de la cuenca.

Aquí cabe mencionar que el enfoque desde el final de la administración de 1995–2000 del sector ambiental en Chiapas, estableció la construcción de la gestión de la Bioregión Sierra–Costa, anteriormente descrita, como un área estratégica y por el otro lado la gestión de las declaratorias de La Sepultura y La Encrucijada como Reservas de la Biósfera Tacaná y Pico de Loro Paxtal como Zonas Sujetas a Conservación Ecológica de carácter estatal y como antecedente, se gestionaron los recursos ante la Comisión Federal de Electricidad para los Estudios Técnicos Justificativos por parte del Instituto de Historia Natural, destacándose la participación de la Sociedad Civil



Organizada a través de la Sociedad de Historia Natural del Soconusco, el Grupo Zenzontle, Fundación CARITAS, entre otras que han velado por la conservación y prevención de incendios y tráfico de especies de flora y fauna de esta importante reserva de la biodiversidad y de ecosistemas como el páramo de montaña.

Asimismo, como una gestión inmediata y oportuna de la sociedad civil y como parte de la Unión Mundial por la Naturaleza a la par se gestionó el decreto estatal, además se promovió en el Foro Mundial por la Naturaleza en Amman, Jordania, en el año 2000 para que se inscribiera al Volcán Tacaná en la Iniciativa de Agua y Naturaleza (WANI–Water and Nature Initiative), quedando como parte de los seis primeros proyectos demostrativos a nivel mundial, el cual en una segunda fase, se amplió hasta trece.

Al ser aprobado el proyecto, Cuencas asociadas al volcán Tacaná, se promovió como uno de sus objetivos el trabajar con el enfoque de ecosistemas en la gestión de las cuencas; iniciando con tres años de estudios base y trabajo de la misma UICN con su socio local, la Sociedad de Historia Natural del Soconusco A.C., arrancando el proyecto que de forma importante fue respaldado por la sociedad local.

Este proceso de inclusión y fortalecimiento de capacidad local, incidió en la construcción del Comité de Cuenca del Coatán, figura que da pauta para brindar el espacio que los diversos grupos de la sociedad requería para plantear sus puntos de vista con relación a la compleja problemática de la cuenca y la región.

Como parte de los mecanismos de la alianza con la UICN y reconociendo los avances de la participación local, se compartió la experiencia e incluso en foros nacionales y estatales sobre la importancia del apoyo de la sociedad local en la gestión y manejo de los comités locales de manejo de microcuencas y subcuencas, mismos que aportaron elementos para la consulta pública y técnica para las modificaciones a la Ley de Aguas Nacionales actualizada en el 2004 y que permitió la construcción de los Comités de Cuenca que favoreció la instalación del Comité de Cuenca del río Coatán ya con esa connotación, misma que en el capítulo 3, se hace referencia sobre la transición jurídico-administrativa que ejemplifica el análisis situacional de las cuencas y ecosistemas en los últimos 10 años.

Es importante resaltar que en el proceso de instalación de la cuenca del Río Coatán, tuvo como antecedente la reunión previa del



29 de julio de 2004, en Tapachula, bajo la participación de los integrantes del Consejo de Cuenca Sierra-Costa, quienes acordaron la autorización de actividades de promoción, instrumentación e instalación del Comité de Cuenca del Río Coatán, quedando como un órgano auxiliar del Consejo de Cuenca de la Costa de Chiapas.

Para contar con la participación social, se realizaron actividades de promoción en los meses de octubre y noviembre del año 2004 y durante los meses de junio a agosto de 2005, los usuarios de las cuenca del Río Coatán y demás interesados de la conservación de la cuenca, designaron formalmente a sus representantes para participar en las acciones y programas del Comité de Cuenca del Río Coatán.

Por ello, la instalación del Comité de Cuenca del Río Coatán¹, considerado como un órgano auxiliar del Comité de Cuenca Costa de Chiapas, se llevó a cabo el 31 de agosto del 2005; derivado del acuerdo de creación del Consejo de Cuenca de la Costa de Chiapas² con el principal objetivo de lograr la incidencia necesaria para que se reconozca el valor de los bienes y servicios ambientales que proveen las cuencas de los ríos Suchiate y Coatán. Al respecto, en el acta constitutiva se destaca como principal acuerdo:

“...Promover y vigilar la aplicación del Ordenamiento Ecológico Territorial de la Cuenca del Río Coatán, así como participar en el seguimiento y evaluación del mismo. Informando a los participantes acerca de los lineamientos normativos que contiene y que son de cumplimiento obligatorio. Evaluando las repercusiones ambientales de los programas y acciones de desarrollo promovidas por los tres niveles de gobierno, dentro del área de ordenamiento. Recogiendo y atendiendo las demandas, puntos de vista y opiniones de los usuarios en materia ambiental...”. A su vez y como uno de los enfoques más importantes del proceso participativo, las autoridades locales, representadas por los presidentes municipales y cabildos de los siete municipios de Chiapas y 14 municipalidades del Departamento de San Marcos, formaron parte de foros binacionales entre México y Guatemala, en donde reconocieron como objetivo: “el reconocimiento de la importancia estratégica que tienen las áreas boscosas de las cabeceras de las cuencas de los ríos Coatán y Suchiate en la

¹ De acuerdo al documento “Acta constitutiva y de instalación del Comité de cuenca del Río Coatán de la Costa de Chiapas, órgano auxiliar del consejo de cuenca de la costa de Chiapas”.

² El 25 de noviembre de 1997 el Consejo Técnico de la comisión Nacional del Agua, acordó la creación del Consejo de Cuenca de la Costa de Chiapas, el cual se instala oficialmente el 26 de enero del año 2000.



regulación de caudales, en la calidad del agua y en la prevención de inundaciones en las partes medias y bajas de dichas cuencas, lo cual constituye el primer paso en el reconocimiento de la importancia y valor de los bienes y servicios ambientales que producen...” (Reunión Binacional, Tapachula 2006).

Aun cuando la frecuencia de las reuniones han sido inconsistentes y de bajo seguimiento, en los acuerdos y representaciones, por los cambios de personal de la administración estatal y municipal, situación que limita el proceso de construcción y operatividad para la funcionalidad del Comité.

Es importante mencionar que el Proyecto Cuencas Asociadas al Volcán Tacaná, por la UICN, SHNS, Fundación Gonzalo Río Arronte, como parte de la construcción para la instalación del Comité de Cuenca y la facilitación del proceso de implementación, ha sido importante para la consolidación del Comité, cumpliendo con el mandato del proyecto y estableciendo nuevas metas, tal y como lo describe Kauffer (2009) al señalar que *“entre las experiencias llevadas a cabo en la cuenca del río Coatán, pocas actividades la consideraron en su totalidad debido a que la mayoría de ellas se centraron exclusivamente en la parte*

mexicana de la misma. Una notable excepción fue el proyecto Tacaná, llevado a cabo por la Unión para la Conservación de la Naturaleza (UICN) entre septiembre de 2003 y septiembre de 2006, con la finalidad de realizar acciones de cooperación entre México y Guatemala en esta cuenca...”

Para la construcción de capacidades se han sumado diversas acciones a través de instituciones académicas y de investigación y operación así como de la sociedad civil con el fin de fortalecer el Comité de Cuenca del río Coatán, como el caso de los trabajos que el centro de BioCiencias (CENBIO) de la Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH), La Universidad de Chapingo, desarrolla a nivel internacional y está organizado por el Comité de Cuenca del Río Coatán, en coordinación con la Organización de Conservación Internacional y el Grupo Ceiba A.C., con el fin de buscar alternativas para un manejo adecuado de la cuenca, que les permitan determinar la problemáticas por la que está atravesando y los sitios específicas para enfocar los proyectos, lo que ha permitido elaborar un análisis muy completo de la situación actual de la cuenca del río Coatán.

Asimismo, para ambos comités de microcuenca de Guatemala y México, en el río Coatán, varios especialistas han llevado



a cabo procesos de investigación y gestión alrededor de las aguas compartidas, tema central en el proceso de gestión de la construcción del Comité de Cuenca, ya que el tema de microcuencas ha sido un eje articulador con resultados muy concretos en las comunidades e incluso ha sido tan importante en el impacto institucional en Guatemala que se gestionó por parte del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAGA), ante la Agencia de Desarrollo del Japón (JICA), el estudio que permitió cartografiar el país a nivel de microcuencas, el cual concluyó en el 2012, con una duración de 3 últimos años, ubicándolo a la vanguardia a nivel de planeación por microcuencas, lo que ha permitido incorporar a otras fuentes de financiamiento internacionales del lado guatemalteco y quedando patente que México no puede acceder a recursos de estas características, ya que está inscrito en la OECD (Organización de Estados con Mayor Desarrollo) y para requerir apoyos Europeos de países u organismos como la Unión Europea, se requiere estar fuera de estas categorías.

Dicha condición resulta discriminatoria en regiones como Chiapas, Oaxaca y Guerrero, en donde la pobreza y marginación continúan siendo los lastres de los últimos años y la pobreza avanza contra

la naturaleza, por ello temas como el Manejo Integrado de Ecosistemas y la Gestión Participativa por Microcuencas deben de ser las fórmulas de armonización y concurrencia desde lo social, lo productivo y lo ambiental, transitando al desarrollo sustentable con el uso y manejo de nuestra biodiversidad y los medios de vida locales valorados y fortalecidos .

Esto queda patente en la Cuenca del Rio Coatán, ya que en la presión ejercida por las comunidades indígenas obedece al aislamiento y escasa participación de las políticas públicas, sin embargo, durante el desarrollo del proyecto se estableció claramente las diferencias en la construcción de capacidades y niveles de gestión cuando son acompañados por la sociedad local y la sociedad civil organizada y la intervención e incidencia de organismos internacionales que tienen trascendencia y valores, códigos de conducta y ética para implementar proyectos de esta envergadura.

Por otra parte, es importante señalar que el Comité inició su conformación y se han superado diferentes obstáculos. Los resultados de las reuniones, son en parte la identificación de las problemáticas que la gente prioriza, y a través de ella establecer cuáles van hacer las líneas de trabajo, algo



muy particular de la cuenca del Coatán, es que tiene un carácter binacional, y se requiere una coordinación internacional entre México-Guatemala, además de fortalecer las acciones de cooperación y coordinación entre las diferentes instancias de gobierno que están involucradas en el Comité de Cuenca del Río Coatán.

Como parte del proceso de gobernanza, La Oficina Regional para Mesoamérica y el Centro de Derecho Ambiental de UICN efectuaron un taller para compartir experiencias y analizar los principios fundamentales del Derecho Internacional que se vinculan con la conducta de los Estados en la gobernanza de las aguas compartidas, en particular, en lo relativo a las cuencas de los ríos Suchiate y Coatán entre México y Guatemala, esto dio como resultado un modelo de acuerdos no protocolarios, pero sí de buena voluntad, logrando establecer las bases de una forma de participación social y de vinculación con autoridades, obedeciendo a compromisos en el cambio de actitudes y buenas prácticas para el buen manejo de las cuencas transfronterizas. Este ejemplo, se llevó posteriormente por la dirección del centro de derecho ambiental de la UICN, para implementarse en Burkina Fasó, África.

En este sentido los impulsos para la gobernanza, se consideran centrales para la Cuenca del Río Coatán. De acuerdo a Sarukan (2013.)³, para implementar una buena gobernanza en este proceso, con la concurrencia del estado y los municipios, la sociedad civil y las organizaciones de productores, los centros de investigación y los organismos internacionales pueden lograr que los temas ambientales se posicionen como asunto estratégico en las agendas de los diferentes órdenes de gobierno y sectores de la sociedad, y que se aborden de manera transversal con una visión que valore el capital natural, para garantizar su conservación y uso sustentable a largo plazo.

³ Texto citado en la presentación de la Conferencia Magistral en el Foro de Servicios Ecosistémicos presentado por el Dr. José Sarukan Kermez, organizado por CONAFOR en México, D.F. en el 2013.



UNA ESTRATEGIA PARTICIPATIVA DE GESTIÓN DEL COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO CAHOACÁN PARA LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO CON BASE A ECOSISTEMAS

Esquinca-Cano F. Coordinación de Investigación de la Secretaría del Medio Ambiente e Historia Natural.
soconusco@hotmail.com

Esquinca-Cano F. 2016. Una estrategia participativa de gestión del comité de cuenca del río Cahoacán para la adaptación al cambio climático con base en ecosistemas. 36-45. En: Castro-Castro V. (Coord.). Memorias del foro ciudadano "Tapachula ante el desafío del calentamiento global". Universidad Autónoma de Chiapas-H. Ayuntamiento de Tapachula. CEAYE, UNACH. Mayo 24. Tapachula, Chiapas. 82 p.

Con base en la experiencia del Proyecto Tacaná; Cuencas Asociadas al Volcán Tacaná, de la UICN, concluida su primera etapa en 2007, el Comité de Agua de la Fundación Gonzalo Río Arronte (FGRA), y la UICN decidieron acotar el alcance geográfico y temático a una cuenca particular en una segunda etapa, para concentrar en ella las herramientas metodológicas de tres enfoques complementarios: medios de vida, ecosistemas y gestión de recursos hídricos-cuencas, con el apoyo de la Sociedad de Historia Natural del Soconusco (SHNS).

La cuenca seleccionada fue la del río Cahoacán y el proyecto en su primera fase fue denominado "Manejo de la cuenca del río Cahoacán, Chiapas, México a través de la conservación y restauración de microcuencas, para prevenir daños causados por el exceso de agua"¹ y se planteó como un proyecto piloto de gestión Integrada incluyendo investigación,

¹ Proyecto Cahoacán 2007-2010/ A-58, Río Cahoacán, Chiapas, patrocinado la Fundación Gonzalo Río Arronte (FGRA) Programa AGUA.

capacitación y acciones que han sido desplegadas desde la zona alta hacia las 28,340 hectáreas de territorio y una población de aproximadamente 200 mil habitantes.

Lo anterior, por la situación presentada en la región, por el fenómeno hidrometeorológico huracán Stan en el año 2005, lo que provocó un replanteamiento de la fórmula de intervención, la atención a contingencias, por lo que durante un proceso de aproximadamente un año, se trabajó la nueva propuesta en coordinación con la Oficina Regional para Mesoamérica de la UICN y su socio para hacer una nueva propuesta sugerida por la Fundación Gonzalo Río Arronte.

Posteriormente el proyecto en su Fase 2, denominado "Gestión compartida de la cuenca del río Cahoacán: del fortalecimiento de los medios de vida, a la gestión el riesgo y la adaptación al cambio climático en un corredor socio-eco-hidrográfico estratégico" con una duración de 48 meses, bajo el auspicio de FGRA y teniendo como



organizaciones contraparte a la UICN, Municipios de: Unión Juárez, Cacaohatán, Tapachula, Tuxtla Chico, Metapa, Frontera Hidalgo, Suchiate y 12 Ejidos, organizaciones de cafetaleros, Grupo de Asesores en Producción Orgánica y Sustentable, la Sociedad de Historia Natural del Soconusco, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, Comisión Nacional del Agua, Comisión Nacional Forestal, Comité de Cuenca del río Cahoacán, Consejo de Cuenca Costa de Chiapas, Red Ambiental del río Cahoacán, Chiapas Solidario, Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, Instituto Estatal de Protección Civil, Universidad Autónoma de Chiapas, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, El Colegio de la Frontera Sur, la Comisión Forestal Sustentable de Chiapas, el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, la Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural (Antes SEMAVI), la Secretaría de Salud y la Secretaría para el Desarrollo de la Frontera Sur.

El Proyecto Cahoacán ha funcionado como un instrumento de articulación interinstitucional y alianzas estratégicas de diversos actores para trabajar en la restauración y conservación de la cuenca con el fin de reducir los daños ocasionados por el exceso de precipitación como los que

se habían tenido con el huracán Stan en el 2005. Su propósito fue situar a la gente y al uso de los recursos naturales como el punto de partida para la toma de decisiones y la gestión compartida de los apoyos institucionales para lograrlo.

En el proceso los actores de la cuenca fueron convocados para abordar el conocimiento de la estructura y función del espacio territorial de la cuenca; para entender cómo los aspectos económicos afectan a los ecosistemas y sus medios de vida; para reconocer el valor de los recursos naturales y de las áreas protegidas en el territorio de la cuenca como “infraestructura natural” para la provisión de bienes y servicios ecosistémicos (hidrológicos, biodiversidad, mitigación del riesgo de desastres y efectos del cambio climático, entre otros); y en definitiva, para comprender la importancia de implementar un enfoque de manejo del territorio, que promueva la conectividad y el mantenimiento de la funcionalidad de los ecosistemas para la sobrevivencia de las especies, la recarga hídrica de las cuencas, y el abastecimiento de los bienes y servicios para el desarrollo humano y para la regeneración de los propios ecosistemas.

Durante la ejecución del Proyecto Cahoacán, partiendo de la toma de



decisiones e inversión de diversos actores, se lograron resultados importantes que establecen las bases para una fase siguiente hacia su consolidación como cuenca piloto.

Entre estos avances podemos resaltar: el establecimiento de una estrategia permanente de reforestación con la participación de Ayuntamientos Municipales, organizaciones de productores e instituciones a través de tres viveros forestales cubriendo todo el territorio de la cuenca; con lo cual han sido reforestadas más de 300 hectáreas para la recarga hídrica dentro de la cuenca y más de 100 hectáreas en cuencas vecinas; más de dos mil hectáreas fueron incorporadas a programas permanentes de manejo sostenible, incluyendo los servicios ambientales hidrológicos y agroforestales; 1,525 hectáreas donde se realizaron obras y prácticas para retener agua y suelo; un plan de acciones para reducir la contaminación, que actualmente se implementa a través de una Red Ambiental en toda la cuenca, conformada por instituciones, municipios y comunidades y un programa de fortalecimiento municipal en gestión de riesgos con enfoque de cuenca.

Más del 50 % de los productores de la zona alta están participando directa y activamente

en estas acciones y los fondos concurrentes sumados al proyecto por diversas fuentes lograron la cantidad de 9.6 millones de pesos mexicanos. Un despliegue sin precedentes de actores, acciones y fortalecimiento de capacidades con enfoque de cuenca que son reforzados con un Comité de cuenca instalado, capacitado y en funciones.

Con esta experiencia y logros como punto de partida, las lecciones aprendidas y las alianzas encontradas, el proyecto, que podemos denominar “Proyecto Cahocacán, Fase 2”, busca escalar y consolidar sus avances manteniendo su carácter catalizador y fortaleciendo la gestión de la cuenca y la región en las siguientes líneas estratégicas o acciones a desarrollar:

- 1) Fortalecer la gestión integrada a nivel de microcuencas con la participación de Ejidos y Comunidades.
- 2) Desarrollar un programa de servicios ambientales hidrológicos y de mitigación del riesgo de desastres con la participación de las comunidades, del gobierno y del sector privado, propiciando sus alianzas estratégicas e inversiones.
- 3) Ampliar las acciones municipales para el monitoreo y el saneamiento



ambiental como principal vía para el mejoramiento de la calidad del agua para múltiples usos y para la salud de los habitantes del territorio y la mitigación del riesgo de desastres.

4) Impulsar en la cuenca una economía de producción y servicios amigable con el ambiente.

5) Establecer un programa intermunicipal de gestión del riesgo, mitigación y adaptación al cambio climático.

6) Fortalecer la funcionalidad del corredor biológico mesoamericano a través el manejo local compartido de las cuencas que nacen en el volcán Tacaná.

Propiciar el fortalecimiento de instancias capaces de mantener y manejar esas inversiones, tales como el Comité de Cuenca u otros mecanismos para lograr consolidar este sitio piloto y promover su réplica en las otras cuencas asociadas al Volcán Tacaná en procesos más complejos y acabados para el fortalecimiento de los medios de vida, la mitigación del riesgo y la adaptación al cambio climático.

En el año 2005, el Huracán Stan causó severas inundaciones y deslizamientos de tierra en Guatemala y México, con más de

2,000 muertes y daños materiales de hasta USD 40 mil millones; carreteras, puentes, sistemas de abastecimiento de agua, cultivos y otros activos de medios de subsistencia fueron destruidos. La devastación sirvió como un catalizador para reducir el impacto de los huracanes futuros. La UICN con su socio local en Chiapas, la Sociedad de Historia Natural del Soconusco, A. C., la Fundación Gonzalo Rio Arronte (FGRA) con sede en México y la Embajada Holandesa con sede en Guatemala inició un programa de manejo integrado de cuencas en la zona fronteriza entre el Departamento de San Marcos, Guatemala y el Estado de Chiapas, México, que abarca las cuencas de los ríos de Cahoacán, Coatán y Suchiate; particularmente después del evento, la UICN solicitó recursos a la Fundación Gonzalo Rio Arronte, pero mientras tanto esta coordinación estaría fortaleciendo la visión de cuencas compartidas y con este enfoque de gestión participativa permitía mantener la coordinación, que por fortuna logró mantenerse por la SHNS cuando menos el personal técnico que permitió su seguimiento con las personas.

La grave degradación de las cuencas debido a la deforestación y la pérdida de suelo por erosión, se han agravado y los impactos de las tormentas intensas, con las



comunidades desde la cuenca alta y la baja encarando un incremento sustancial a los aluviones. A través de la restauración de ecosistemas, tales como la conservación del suelo y prácticas agrícolas sostenibles, el proyecto pretende revertir la degradación de las cuencas; el abastecimiento de agua segura a los asentamientos, la agricultura y la ganadería río abajo; y reducir el riesgo de inundaciones causadas por las tormentas tropicales y huracanes.

También busca asegurar que las autoridades locales y personas que dependen de los recursos naturales tengan herramientas e información para desarrollar e implementar planes de manejo de recursos de agua. Promueve la participación de múltiples actores y las comunidades locales ahora están organizadas en los consejos de microcuenca y se han desarrollado planes de manejo de microcuenca en las comunidades.

Las actividades incluyen: desarrollo de capacidades, control de erosión a través de una agricultura sostenible, integrando planes de manejo de residuos sólidos, preparación para desastres, entre otros. Se han firmado convenios con organizaciones nacionales, regionales, municipales y también se ha establecido un Comité de Cuenca del río Cahoacán.

La incorporación de la mitigación y la reducción del riesgo como parte del desarrollo urbano y manejo de cuencas hidrográficas es esencial para planear la creación de una estrategia de manejo de cuencas. El Manejo de cuencas hidrográficas planifica acciones de contorno necesarias en el tiempo y debe utilizarse como una hoja de ruta para lograr y mantener una cuenca sana. Hay muchas maneras de llevar a cabo este proceso, pero el aspecto más importante (y desafiante) colectivamente está definiendo los objetivos clave y las acciones requeridas en los grupos de las partes interesadas.

El Manejo sostenible de cuencas hídricas es a menudo impulsado por la necesidad de garantizar el suministro de agua (por ejemplo, para agua potable, producción agrícola, industrias); sin embargo, las acciones de manejo también se centran en controlar la sedimentación, mantener flujos descendentes para las necesidades del medio ambiente y la mitigación de los riesgos relacionados con el agua. Este enfoque proporciona un incentivo para que los gobiernos urbanos-ciudad inviertan en métodos de manejo de cuencas hidrográficas.

La planificación del desarrollo urbano, debe tomar la gestión sostenible de la cuenca



para poder beneficiarse de los múltiples servicios prestados por las cuencas hidrográficas, incluyendo la reducción del riesgo urbano.

Un enfoque de gestión de cuencas hidrográficas sensibles al riesgo en una forma sostenible considera no sólo la sostenibilidad en el uso de los recursos sino también en como reduce la vulnerabilidad subyacente y desarrolla las capacidades de lidiar con potenciales riesgos de los desastres a través de acciones de mitigación y prevención. Por ejemplo, medidas de reducción de inundación basadas en los ecosistemas, por ejemplo, mediante la reforestación y restauración de las riberas del río, proporcionando beneficios adicionales, como la mejora de la calidad del suelo, mejora del hábitat acuático y la restauración de la pesca, directamente sustentos locales de apoyo. También es importante abordar los principales impulsores de la degradación de la cuenca, incluyendo la mala gobernanza, uso insostenible de la tierra en zonas escarpadas y frágiles y el cambio climático, que contribuyen a aumentar la vulnerabilidad a los desastres. Los acuerdos sobre objetivos de cuencas y gestión de estrategias pueden ser entonces incorporadas en las decisiones de uso de la tierra y los planes de desarrollo de los

gobiernos de la ciudad y urbano, como parte de un esfuerzo coordinado con las jurisdicciones colindantes y socios relevantes.

Las siguientes recomendaciones de política más destacadas, que también aborden los desafíos actuales ante el cambio climático y la gestión del riesgo, que sea sensible y sostenibles al manejo sustentable de cuencas y como parte del proyecto de Cuencas Compartidas y del proyecto para la gestión de cuencas (Coatán y Cahoacán), para la resiliencia urbana ante el cambio climático, es importante que reflexionemos como resultado de este proceso, lo siguiente:

Muchos casos conocidos de éxito en manejo de cuencas, se encuentran en países desarrollados, donde los marcos jurídicos reglamentarios pertinentes y los mecanismos institucionales están alineados. En la mayoría de los países en vías de desarrollo, el entorno necesario para apoyar asociaciones de gestión eficaz de la Cuenca todavía está emergiendo.

Para este caso en particular y en atención a los avances del Comité de Cuenca de los ríos Coatán, Cahoacán y Suchiate, es importante asegurar el ordenamiento de las cuencas hidrográficas del Departamento de



San Marcos para que estén alineados con el desarrollo urbano y en el marco de gestión de riesgo, en apoyo a la gestión mejorada de los ecosistemas para el desarrollo sostenible y la resiliencia urbana.

El desarrollo de políticas apropiadas y un entorno legal ayuda a la gestión interinstitucional, reconociendo las buenas prácticas como parte de las funciones institucionales y procesos de movimientos más allá de las intervenciones de nivel de proyecto o pilotos. Esto ayuda a crear incentivos para que los gobiernos municipales colaboren con los municipios vecinos y jurisdicciones, así como con las autoridades nacionales y regionales pertinentes (gestores de cuenca, las autoridades del agua, los administradores de desastres, gestores de áreas protegidas, etc.).

Para integrar la gestión sostenible de la cuenca como parte de la planificación del desarrollo urbano y la gestión de riesgo urbano requiere que el manejo de cuencas hidrográficas reconozca múltiples usuarios y facilite la priorización de los beneficios a través de un enfoque más coordinado de gestión. Medidas de reducción del riesgo basado en los ecosistemas, tales como río, corriente y restauración de humedales y regulación de la planicie de inundación,

debe ser incorporada en el ordenamiento urbano y planes de inversión, reconociendo sus beneficios adicionales para la subsistencia (cuenca alta y cuenca baja), la biodiversidad, la recreación y cambie la capacidad mejorada y adaptativa al clima. Los enfoques ecosistémicos pueden considerarse junto con soluciones diseñadas para maximizar los beneficios, aunque teniendo en cuenta criterios de sostenibilidad, saneamiento y prevención de enfermedades emergentes ante el cambio climático, tales como mosquito *Aedes*.

Se requiere mejorar las capacidades para realizar el ordenamiento de cuencas hidrográficas sensibles al riesgo y sostenibles en áreas urbanas, debe ser un área de enfoque en alianza con la UNACH y CenBio y además articulando respuestas interinstitucionales de investigación interdisciplinaria con ECOSUR, UNICACH, UPT e ITT y otros, así como la sociedad civil organizada que aquí tiene retos y logros importantes a seguir y fortalecer los estados del sursureste, en donde la gobernanza urbana y ambiental es pobre y la capacidad técnica y financiera limitada para llevar a cabo las evaluaciones de riesgo y vulnerabilidad, se requieren evaluaciones ambientales, monitoreo científico así como los procesos de consulta intensiva a los actores sensibles al riesgo que pidieron la



planificación de la gestión de cuencas hidrográficas.

Como el fomento de alianzas entre el sector público y privado es un actor clave; por ello, promover enfoques innovadores para superar las limitaciones de capacidad se pueden aprovechar tanto los recursos técnicos y financieros necesarios para apoyar la gestión de cuencas, como se ilustra en el caso del Comité de Cuenca de los Ríos Coatán, Cahoacán y Suchiate

Reflexiones finales

Constituir procesos de gestión participativa en las cuencas altas y medias con el enfoque de una nueva ruralidad con la reconversión productiva, el sostenimiento de medios de vida con incentivos de reconocimiento de bienes y servicios ecosistémicos y la garantía de medios de vida recuperando la agrobiodiversidad y el manejo cultural de las parcelas, solares y enfatizando la participación de las mujeres y niños en su sostenimiento. Articular insumos, incentivos y subsidios para combatir la pobreza desde la naturaleza, provocando que haya menos burocracia, más sociedad y mejor sustentabilidad de los ecosistemas, considerando así ante la adaptación la construcción y fortalecimiento de una ecoregión y cuencas resilientes con sociedades en diálogo y compartiendo la

armonización hacia un desarrollo más sustentable.

Las cuencas bien administradas y saludables ofrecen una amplia gama de bienes y servicios a las poblaciones urbanas y rurales, desempeñando un papel vital en el apoyo a la vida urbana. El éxito en el manejo de cuencas hidrográficas se basa en las consultas de las partes interesadas a través de fronteras geográficas, institucionales, políticas y requieren fuertes compromisos políticos, técnicos y financieros a largo plazo. Mayor gestión e incidencia.

Buenas prácticas en la gestión de cuencas han demostrado que los agricultores juegan un papel fundamental desempeñado por grupos comunitarios locales, tales como las asociaciones de usuarios de agua o consejos de microcuenca, grupos agrícolas, grupos de pesca, regantes, entre otros, en establecer prioridades en la implementación y el apoyo a las acciones propuestas.

El enfoque de ecosistemas y el manejo de cuencas, como la reforestación del río o la restauración de humedales y la regulación de la llanura aluvial, cuando se combinan adecuadamente con una infraestructura diseñada, pueden proporcionar soluciones complementarias para ayudar a lograr los



objetivos de desarrollo urbano, así como proteger las inversiones y el desarrollo contra desastres relacionados con el agua y con el cambio climático Plan Maestro de Cuencas y Ecosistemas asociados al Volcán Tacana como Proyecto Piloto y en sinergia con FAO para fortalecer la propuesta del proyecto de Cooperación a través de recursos del Fondo Global Ambiental (GEF), en procesos.

Las zonas urbanas son dependientes de las cuencas hidrográficas, sin embargo, la expansión urbana y el cambio de uso del suelo han contribuido a la degradación de la cuenca, aumentando la exposición urbana y vulnerabilidades a los peligros del agua. El manejo sostenible y sustentable de cuencas hidrográficas sensibles al riesgo, equilibran las necesidades de recursos entre varios usuarios tanto río arriba como río abajo y también reducen las vulnerabilidades y desarrolla las capacidades para lidiar con potenciales riesgos de los desastres a través de acciones de mitigación y prevención.

El apoyo comunitario y la participación integral de la sociedad civil en las cuencas hídricas y los procesos de planificación urbanos para construir la propiedad y apoyo a largo plazo.

Ha quedado patente que las premisas de la gestión participativa conllevan el cambio de actitudes y refrendan la necesidad de acercamiento de metodologías participativas y herramientas de gestión técnicas y tecnológicas que coadyuven con la topografía, la composición de los ecosistemas, su interdependencia y la seguridad alimentaria como elemento clave de restauración del paisaje y siempre con la premisa básica de gestión del riesgo que triste, pero patentemente está en la memoria de todos los habitantes de la ecoregión, pero más en la zona del Soconusco y aún más cuando tienes el elemento cuenca y volcán asociado a su medio de vida.

Así como el cambio climático que ya es más que evidente en el mundo, por todo ello la gestión participativa en microcuencas determina claramente que conservar, como usar, hasta donde, con quien participar y como participar, que elementos debo de considerar en mi territorio y con mis vecinos, articular la política pública con las asociaciones de la sociedad civil es un proceso de enseñanza-aprendizaje que genera capitales, principalmente humano que poco se ha considerado y que el proyecto lo ha dejado como un elemento principal y clave para las etapas en cuestión que serán determinantes para la cristalización de las futuras acciones que



protagonicen la posible autogestión de recursos que permitan garantizar la valoración de los bienes y servicios de sus recursos naturales ante el mercado local y regional de usuarios y los valores agregados de sus productos y el manejo sustentable de sus medios de vida, fin y principio del enfoque de ecosistemas, que aquí cristaliza prácticamente todos sus 12 principios que lo regulan.



VULNERABILIDAD CLIMÁTICA DEL MUNICIPIO DE TAPACHULA, CHIAPAS. ESCENARIO ACTUAL Y FUTURO ANTE EL CALENTAMIENTO GLOBAL

Castro-Castro V., M. M. Fierro-Martínez y J. Díaz-Velázquez. Cuerpo Colegiado de Medio Ambiente y Desastres, Centro Mesoamericano de Estudios en Salud Pública y Desastres (CEMESAD), Universidad Autónoma de Chiapas. vicente.castro@unach.mx

Castro-Castro V., M. M. Fierro-Martínez y J. Díaz-Velázquez. 2016. Vulnerabilidad climática del municipio de Tapachula, Chiapas. Escenario actual y futuro ante el calentamiento global. 46-51. En: Castro-Castro V. (Coord.). Memorias del foro ciudadano "Tapachula ante el desafío del calentamiento global". Universidad Autónoma de Chiapas-H. Ayuntamiento de Tapachula. CEAYE, UNACH. Mayo 24. Tapachula, Chiapas. 82 p.

Calentamiento global (CG)

El mundo sufre actualmente una serie de cambios, cambios que en su mayoría se dan de forma tal que rebasan nuestra capacidad de asimilación y respuesta, cambios que incrementan la demanda de bienes y servicios, por lo que la presión sobre nuestros recursos naturales, así como la generación de residuos o compuesto de desecho se incrementan significativamente. Una de las consecuencias de esa alta demanda de recursos naturales y del incremento de compuestos de desecho, en particular de gases de efecto invernadero (GEI), es el calentamiento global.

De acuerdo a Bates *et al.*, (2008) el calentamiento global o mundial se define como el *"Aumento gradual, observado o proyectado, de la temperatura de la superficie mundial como una de las consecuencias del forzamiento radiativo causado por las emisiones antropógenas"*. Si bien existen varias causas del calentamiento global, la de origen antropógeno es incuestionablemente la de

mayor peso, por la gran cantidad de gases de efecto invernadero (GEI) que genera principalmente la industria y el transporte.

El problema del CG resulta en los efectos que conlleva, como son cambios en la frecuencia de eventos extremos como la sequía y las ondas de calor, cambios en los patrones oceánicos, cambios en la frecuencia e intensidad de huracanes, así como el incremento en el nivel medio del mar (SEMARNAT, 2013; Vázquez-Botello, 2008).

Escenario México y Chiapas

De acuerdo a la Estrategia Nacional de Cambio Climático Visión 10-20-40 (SEMARNAT, 2013), México es un país altamente vulnerable al cambio climático, este desafío conlleva problemas sociales, económicos y ambientales que ya afectan a la población, infraestructura, sistemas productivos y ecosistemas.

En Chiapas, el calentamiento global se ha tomado con la seriedad que tiene, ya que los



escenarios construidos a la fecha indican que la temperatura ambiental en todo el estado se incrementará en un rango de 1.0 hasta 3.6 °C (Tabla 1). Así, Chiapas tuvo la necesidad de elaborar su Programa de Acción Ante el Cambio Climático del Estado de Chiapas (SEMAHN *et al.*, 2011), el cual tiene como objetivo *“Brindar una clara directriz para el desempeño del Gobierno del Estado de Chiapas y los lineamientos para el desarrollo del marco político e institucional, a fin de coordinar e impulsar medidas para disminuir los riesgos generados por el cambio climático, mediante la reducción de emisiones y la captura de GEI y la búsqueda del bienestar de la población chiapaneca”*. Así, Chiapas reconoce la apremiante necesidad de trabajar en la mitigación y adaptación al calentamiento global.

a los impactos del cambio climático, por su parte Monterroso *et al.*, (2014) identificaron alrededor de 75 municipios (63.5 %; Fig. 1) con nivel de alta y muy alta vulnerabilidad al cambio climático. En ambos documentos, Tapachula aparece como un municipio con vulnerabilidad alta al cambio climático. Cabe destacar que SEMARNAT (2013) define como vulnerabilidad el nivel en el que un sistema es susceptible, o no es capaz de soportar los efectos adversos del cambio climático, incluida la variabilidad climática y los fenómenos extremos. La vulnerabilidad está en función del carácter, magnitud y velocidad de la variación climática a la que se encuentra expuesto un sistema, su sensibilidad y su capacidad de adaptación.

Tabla 1. Escenarios de temperatura ambiental para el Estado de Chiapas.

| | 2020 | 2050 | 2080 |
|----------------------------|-------------------|--------------------|---------------|
| Temperatura SRES A1B | +1.0 a +1.1 °C | +1.6 a +1.8 °C | +2.2 a 2.6 °C |
| 2075-2099 | | | |
| Temperatura modelo Japonés | Temperatura media | Temperatura máxima | |
| | +2.4 a +3.4 | +2.4 a +3.6 | |

Tabla elaborada a partir de información del proyecto “Escenarios climáticos para el estado de Chiapas. Informe final fase II” (UNICACH, 2010).

Tapachula, un municipio altamente vulnerable al CG

El Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (2013) identificó a 24 municipio de Chiapas (20.3 %) como los más vulnerables

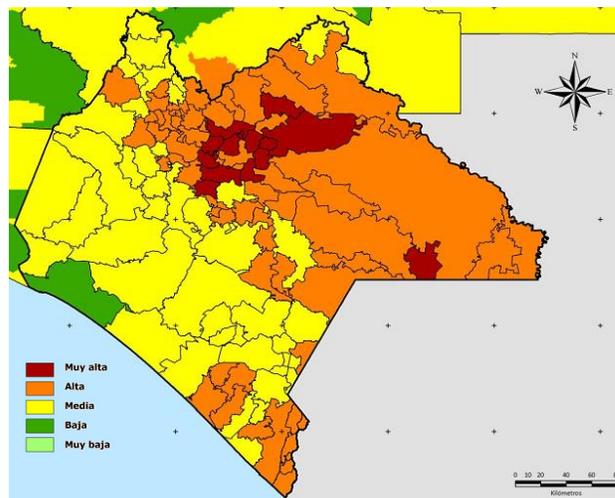


Figura 1. Municipios vulnerables al cambio climático, de acuerdo a Monterroso *et al.*, (2014).

La alta vulnerabilidad al cambio climático implica grandes riesgos para la población, la



infraestructura, la economía y los ecosistemas.

Entre las consecuencias potenciales que el municipio de Tapachula puede sufrir por efecto del calentamiento global están:

* Incremento en el nivel medio del mar. Se ha estimado recientemente que el incremento del nivel medio del mar en las playas de Tapachula es de 1.7 mm/año (Castro-Castro, 2015).

* Daños a la infraestructura costera. Desde hace ya algunos años se han observado (Fig. 2 y 3) daños a casas y palapas en la parte noroeste de Puerto Madero, esto seguramente como consecuencia de eventos de mar de fondo, incremento del número e intensidad de huracanes, así como a obras portuarias inadecuadas.



Figura 2. Casas destruidas al noroeste de la comunidad de Puerto Madero, Tapachula, Chiapas.



Figura 3. Erosión de playas al noroeste de Puerto Madero, Tapachula, Chiapas.

* Deslaves, riadas y afectaciones carreteras. Durante el último huracán que afectó la costa de Chiapas (STAN), los daños fueron catastrófico (Fig. 4 y 5).



Figura 4. Afectaciones del huracán Stan en Tapachula, Chiapas. Imagen de internet.

* Mayor consumo de energía como consecuencia de las altas temperaturas.

* Pérdida de selvas y bosques, tanto por el incremento de los incendios forestales como

la sensibilidad de las especies a cambios de la temperatura ambiental.



Figura 5. Daño carretero por afectación del huracán Stan. Imagen de internet.

* Pérdida de biodiversidad por la extinción de especies no resistentes al aumento de las temperaturas o a cambios inusuales en el clima.

* Impacto en la salud humana por la propagación de plagas y enfermedades. Las altas temperaturas que ya se viven en Tapachula y la zona fronteriza, puede estar siendo un factor para la propagación de enfermedades como la Chinkungunya y el Zika.

* Daños en las actividades productivas como la pesca, por cambios en la distribución y abundancia de las especies aprovechables; así como por su sensibilidad a las altas temperaturas y sinergia con otros factores como la contaminación. Recientemente en la dársena de Puerto Chiapas, se dio un evento de mortalidad masiva de peces, particularmente de una especie, sardina escamuda (*Harengula jaguana*, Fig. 6), si bien no es posible atribuir la mortandad al calentamiento global, es muy probable que la contaminación de la dársena, sumado a las elevadas temperaturas de las aguas, hayan sido factores relevantes en el evento de mortandad masiva.



Figura 6. Mortandad masiva de sardina en Puerto Chiapas. Imagen de internet.

Comentarios finales

El calentamiento global es una realidad que ya estamos viviendo en Tapachula, es una realidad que ya está afectando nuestras vidas y que requiere apremiantemente el diseño y aplicación de políticas públicas

municipales que contribuyan a la mitigación y adaptación al calentamiento global.

Es urgente establecer una institución municipal que trabaje en el diseño y aplicación de políticas públicas, a través de un programa de acción climático municipal, tal como ya lo establece la Ley para la Adaptación y Mitigación ante el Cambio Climático en el Estado de Chiapas.

Así también se requiere de personal capacitado para atender y trabajar en la mitigación y adaptación al incremento de la temperatura ambiental, además de toda la disposición y apoyo de la autoridad municipal, estatal y federal; así como de la sociedad en general.

Finalmente resulta cierto afirmar que unir esfuerzos para contribuir en la mitigación y adaptación al calentamiento global, es la garantía para un mejor futuro de las nuevas generaciones, nuestros hijos.

Literatura citada

Bates B. C., Z. W. Kundzewicz, S. Wu y J. P. Palutikof (Eds.). 2008. El Cambio Climático y el Agua. Documento técnico del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, Secretaría del IPCC. Ginebra. 224 p.

Castro-Castro V., M. A. Barrios-Ramos y J. H. López-Urbina. 2015. Pérdida de playas en Puerto Madero, Chiapas. Daños y Perspectivas. 45-68. En: Trujillo-Olivera L. E. (Compiladora). Salud y políticas públicas: magnos acuerdos, acciones limitadas. UNACH. ISBN: 978-607-8459-08-7. 330 p.

Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC). 2013. Vulnerabilidad al cambio climático en los municipios de México. México.

Monterroso R. A., A. Fernández E., R. I. Trejo V., A. C. Conde A., J. Escandón C., L. Villers. y C. Gay G. 2014. Vulnerabilidad y adaptación a los efectos del cambio climático en México. Centro de Ciencias de la Atmósfera. Programa de Investigación en Cambio Climático Universidad Nacional Autónoma de México. Disponible en: <http://atlasclimatico.unam.mx/VyA>

SEMAHN (Secretaría del Medio Ambiente e Historia Natural), CI (Conservación Internacional A. C.) y UNICACH (Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas). 2011. Programa de Acción Ante el Cambio Climático del Estado de Chiapas. 1ª. Ed. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. 137 p.

SEMARNAT. 2013. Estrategia Nacional de Cambio Climático Visión 10-20-40.



Primera edición. SEMARNAT. México.
63 P.

UNICACH. 2010. Escenarios climáticos
para el estado de Chiapas. Informe final
fase II. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. 196 p.

Vázquez-Botello A. (Coord.). 2008.
Evaluación regional de la vulnerabilidad
actual y futura de la zona costera
mexicana y los deltas más impactados
ante el incremento del nivel del mar
debido al cambio climático y fenómenos
hidrometeorológicos extremos. Informe
final. INE/UNAM/SEMARNAT. México.
121 p.



IMPORTANCIA Y RESCATE DE LOS POLINIZADORES NATIVOS EN PELIGRO DE EXTINCIÓN ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO

Fierro-Martínez M. M., V. Castro-Castro, J. Díaz-Velázquez. Centro Mesoamericano de Estudios en Salud Pública y Desastres. UNACH. macario.fierro@unach.mx

Fierro-Martínez M. M., V. Castro-Castro, J. Díaz-Velázquez. 2016. Importancia y rescate de los polinizadores nativos en peligro de extinción ante el cambio climático. 52-55. En: Castro-Castro V. (Coord.). Memorias del foro ciudadano "Tapachula ante el desafío del calentamiento global". Universidad Autónoma de Chiapas-H. Ayuntamiento de Tapachula. CEAYE, UNACH. Mayo 24. Tapachula, Chiapas. 82 p.

INTRODUCCIÓN

Los meliponinos o abejas sin aguijón (Hymenoptera, Apidae), son insectos *eusociales* importantes por los servicios ambientales que realizan como polinizadores. Están distribuidos ampliamente en el *Neotrópico*, identificándose más de 300 especies. Generalmente utilizan las cavidades de los árboles como sitios de nidificación. Sin embargo pueden utilizar otros sustratos. Uno de los principales factores que influyen en su abundancia y distribución ha sido la disponibilidad de sitios de nidificación. Se sabe que algunas especies arbóreas ofrecen más y mejores sitios que otras, y que la falta de sitios de nidificación ha sido un factor limitante en la densidad y abundancia de colonias de estas abejas (Roubik, 1989). La acelerada deforestación de los bosques y selvas alrededor del mundo debido a la expansión de la frontera agropecuaria, además del crecimiento urbano y turístico, han fragmentado los ecosistemas disminuyendo no solo los sitios de nidificación sino que han generado cambios en la estructura y composición

florística, provocando cambios en los microclimas y en la estructura de las comunidades de insectos, colocando algunas especies en peligro de extinción, y afectando la eficiencia en la polinización (Steffan-Dewenter *et al.*, 2005). Una de las causas de esta pérdida puede estar relacionada con el cambio climático especialmente a nivel de las microrregiones, ocasionando la eliminación de algunas especies y permitiendo el establecimiento de otras como ha ocurrido con algunas especies de hormigas (Perfecto & Vandermeer, 1996), y de insectos vectores de enfermedades como *An pseudopunctipennis*.

El cambio climático según el Instituto Tecnológico de la Florida, USA; podría ocasionar que especies como el Cangrejo Rey (*Paralithodes camtschaticus*) que generalmente habitan en aguas frías y profundas de los océanos, se desplacen hacia aguas próximas a la plataforma continental, lo que podría provocar la ruptura en el equilibrio ecológico de la fauna marina endémica al no encontrar depredadores



naturales en esos ecosistemas. Asimismo, un estudio a largo plazo revela una caída en la polinización del *lirio glaciar* (*Erythronium grandiflorum*) de las Rocky Mountain en Co. USA. El motivo, la diferencia de tiempos entre el período en el que las flores se abren y las reinas de los abejorros dejan de hibernar. El cambio climático como resultado de prácticas que han impactado a los ecosistemas coloca a diversas especies de polinizadores en peligro de extinción. Debido a la deforestación y la ampliación de la frontera agropecuaria y urbana, en México los meliponinos están amenazados seriamente, poniendo en riesgo la polinización de selvas y bosques.

En la región del Soconusco, Chiapas, México, existen áreas con grandes zonas perturbadas consistentes en mosaicos de parches forestales intercalados con pasturas y cultivos agroforestales, donde se han registrado gran diversidad de abejas entre ellas la presencia de varias especies de meliponinos. Sin embargo, no se tiene información sobre la preferencia por los sustratos de nidificación y densidad de nidos. El presente trabajo investiga el efecto de los factores antes mencionados pero se adiciona un elemento novedoso, relacionado con la temperatura no considerada en otros estudios. Estos resultados ayudarán a diseñar proyectos de

conservación y valorar los beneficios que las abejas nativas aportan como polinizadores de los diferentes cultivos.

METODOLOGÍA

a) El estudio se realizó a partir del 2011, en tres sitios de un fragmento del Soconusco, Chiapas, México (Fig. 1). Agroforestal cacaotal (C), 7 Has. ($14^{\circ} 53' N$, $92^{\circ} 11' O$); 2) agropecuario pastizal (P), 12 Has. ($14^{\circ} 53' N$, $92^{\circ} 12' O$); 3) urbano (U), 3 Has. ($14^{\circ} 53' N$, $92^{\circ} 17' O$). Los sitios fueron explorados registrando el género y especie de los meliponinos. La clasificación florística se realizó en todos los árboles con DAP ≥ 13 cm; para el perfil de temperatura se utilizó un hidrotermómetro digital Kestrel 4000, efectuando mediciones cada 20 metros. Estas se realizaron de 9:00 a 10:00 hrs. en condiciones climatológicas semejantes.

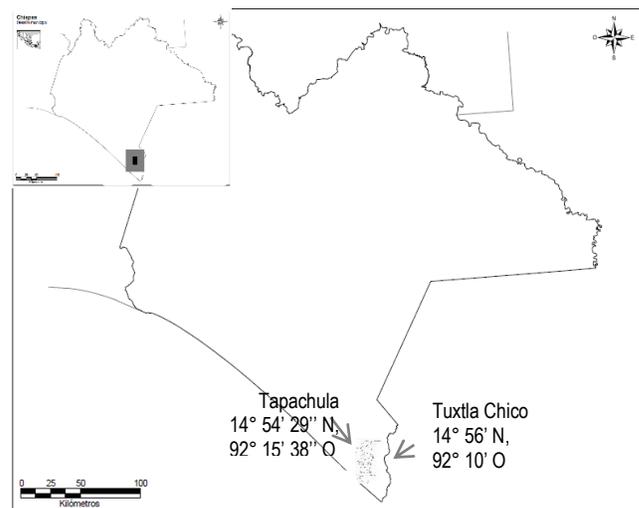


Figura 1. Sitio de estudio.

b) Análisis de datos. Se utilizó la prueba de *Kruskal-Wallis* para calcular las diferencias en la abundancia de especies entre sitios. Chi-cuadrada de Pearson (χ^2) evaluó diferencias entre el tamaño de los fragmentos y el número de nidos esperados. La prueba *t* de *Hutcheson* evaluó las diferencias en los índices de diversidad entre los sitios. Nivel de significancia $P \leq 0.05$.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Un total de 67 nidos fueron localizados, representando a cinco especies: *Tetragonisca angustula*, *Trigona fulviventris*, *Scaptotrigona mexicana*, *Scaptotrigona pectoralis*, y *Oxytrigona mediorufa*. Aunque no se observaron diferencias en las variables forestales ni en la riqueza y abundancia de meliponinos entre los sitios G y C, sí se observaron diferencias significativas florísticas y faunísticas con respecto al sitio U. Los hábitos de nidificación arbórea estuvieron asociados a dos especies: *Ficus involuta* (Moraceae, 29 %) y *Cordia alliodora* (Boraginaceae, 22 %). *T. angustula* y *T. fulviventris* establecieron nidos expuestos a temperaturas de hasta 5.7 °C por encima de la temperatura media registrada en las otras especies (Tabla 1). El sitio urbano presentó las variaciones de temperatura más significativas (Tabla 1). Después de un año

de observaciones, el pastizal fue el sitio con menor pérdida de nidos y también con el mayor número de nuevos nidos establecidos (Fig. 1).

Tabla 1. Temperatura (°C) registrada en los nidos de meliponinos en los tres sitios: C (agroforestal), G (pastizal), U (urbano).

| | Sitio C | Sitio G | Sitio U |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Especies | Min/Max. | Min/Max. | Min/Max. |
| <i>T. angustula</i> | 28.5/30.9 | 31.7/35.1 | 32.4/35.2 |
| <i>S. mexicana</i> | 29.2/29.7 | 32.7/34.2 | 29.6/29.6 |
| <i>T. fulviventris</i> | 29.6/30.0 | 35.3/35.3 | 29.5/29.5 |
| <i>O. mediorufa</i> | 29.2/29.7 | 31.9/35.1 | 32.6/32.6 |
| <i>S. pectoralis</i> | 29.5/30.5 | 32.9/34.2 | sin nido |

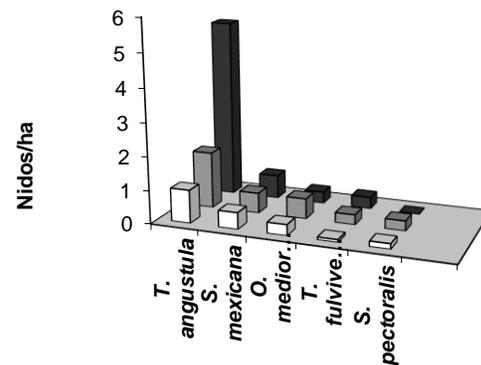


Figura 1. Densidad de nidos por ha en los tres sitios estudiados (N= 67). Pastizal (blanco), agroforestal (gris), urbano (negro).

CONCLUSIONES

1. Los sitios pastizal y agroforestal, así como la conservación y propagación de *F. involuta*



y *C. alliodora* son elementos que favorecen la conservación de las comunidades de meliponinos. Se sugiere manejo sustentable.

2. El éxito de *T. angustula* en los tres sitios lo ubica como potencial polinizador, y especie modelo para estudios comportamentales, de comunicación y evolutivos.

3. La deforestación, los pesticidas y el fuego fueron las causas principales de destrucción de los nidos.

4. El diseño y desarrollo de método para la reproducción de las abejas *Meliponas spp* propuesto por la UNACH, resulta una buena opción para la restauración de las abejas nativas en peligro de extinción.

REFERENCIAS

Fierro M.M., García O. A., Chiu F. J. (2024). Método y sistema que usa una caja reversible Api-Mel para la fecundación de reinas *Apis* o para la cría de abejas Meliponas. Universidad Autónoma de Chiapas. Patente MX/2014/012828. IMPI, pp 142.

Perfecto, I., & J. Vandermeer. (1996). Microclimatic changes and the indirect loss of ant diversity in a tropical agroecosystem. *Oecologia* 108: 577-582.

Roubik, D.W. (1989). *Ecology and natural History of tropical bees*. Cambridge University Press, New York.

Steffan-Dewenter, I., S.G. Potts, & L. Packer. (2005). Pollinator diversity and crop pollination services are at risk. *Trends Ecol. Evol.* 20: 651–652.



LA PESQUERÍA DE CAMARÓN EN LAGUNA PAMPA EL CABILDO, CHIAPAS Y LA AMENAZA DEL CALENTAMIENTO GLOBAL

Esperanza-De la Cruz R., A. Cruz-Trujillo, R. Salvador-Pérez y V. Castro-Castro. SCPP "Pescadores del Cabildo. pescadores.cabildo2015@gmail.com

Esperanza-De la Cruz R., A. Cruz-Trujillo, R. Salvador-Pérez y V. Castro-Castro. 2016. La pesquería de camarón en Laguna Pampa El Cabildo, Chiapas y la amenaza del calentamiento global. 56-59 En: Castro-Castro V. (Coord.). Memorias del foro ciudadano "Tapachula ante el desafío del calentamiento global". Universidad Autónoma de Chiapas-H. Ayuntamiento de Tapachula. CEAYE, UNACH. Mayo 24. Tapachula, Chiapas. 82 p.

Introducción

El calentamiento global resulta un evento de la mayor preocupación y atención en todos los ámbitos productivos. Se ha descrito que el cambio climático y sus impactos asociados como el incremento en el nivel medio del mar, acidificación del océano, así como cambios en la salinidad, precipitación, estrés hídrico y eventos climáticos extremos están cambiando la productividad de hábitats acuáticos como la distribución y productividad pesquera marina y epicontinental (Bruguère y De Young, 2015). Así, se pretende dar a conocer testimonios de los eventos que ya afectan la captura de camarón en Laguna Pampa El Cabildo, Chiapas.

Laguna Pampa El Cabildo

Laguna Pampa El Cabildo (LPEC) se localiza al suroeste de la ciudad de Tapachula, Chiapas (Fig. 1), en la comunidad de Puerto Madero. Sus atributos ecológicos y productivos la hacen una laguna de gran importancia y belleza escénica (Fig. 2), lo cual la ha hecho distintiva de ser reconocida como un

humedal de importancia internacional (Sitio RAMSAR 1771) y área natural protegida en la categoría de Zona Sujeta a Conservación Ecológica, por parte de Gobierno del Estado de Chiapas.

La captura de camarón es la principal actividad productiva que se desarrolla desde 1993 por parte de la SCPP "Pescadores del Cabildo" (Fig. 3), la cual da sustento y recursos económicos, directa e indirectamente, a más de 100 familias de la comunidad de Puerto Madero, Chiapas.

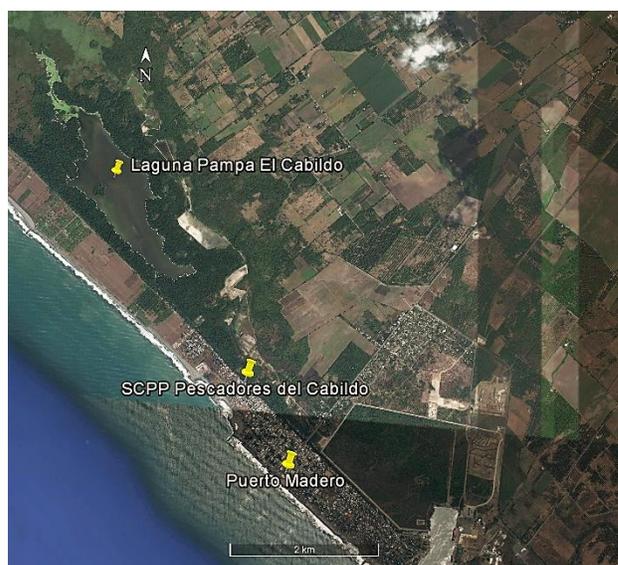


Figura 1. Localización de Laguna Pampa El Cabildo.





Figura 2. Espátula rosada en LPEC.



Figura 2. Pescadores de la Sociedad Cooperativa.

La amenaza del calentamiento global en LPEC

Tapachula es ubicado como un municipio vulnerable al cambio climático (INECC, 2013; Monterroso, 2014). Entre las consecuencias que ya se tienen, por efecto del calentamiento global, está el incremento en el nivel medio del mar, que para Puerto Madero se ha estimado en 1.7 mm/año (Castro-Castro *et al.*, 2015), además de

efectos en la actividad pesquera como cambios en los recursos pesqueros, variando estos entre décadas cálidas y décadas de temperatura del agua de mar relativamente frías (SEMARNAT e INECC, 2012).

Cada año en LPEC “normalmente” se presenta un evento de mortalidad de peces, esto ocasionado por contaminación del agua, comúnmente conocido como barbasco y que se presenta por lo general con las primeras lluvias que llegan a la laguna y abate los niveles de oxígeno, esta contaminación se distingue por el cambio en el tono del agua, cabe mencionar que no se observa un fuerte efecto en camarones.

Sin embargo el pasado mes de abril del 2016, se registró un evento de mortalidad masiva de peces y camarones, con la característica que no se observó la contaminación por barbasco; no obstante, se pudo percibir que el agua, desde días previos, se sintió más cálido de lo normal, esta característica también se pudo notar del fondo de la laguna (sedimento). Si bien lo anterior resulta una descripción empírica de pescadores, son ellos mismos los que afirman que este tipo de mortandad no se había presentado.



Si bien no puede afirmarse categóricamente como una consecuencia del calentamiento global la mortandad descrita, si resulta apremiante que las instituciones gubernamentales, de los tres niveles de gobierno, y las instituciones académicas trabajen de manera urgente y dirigida, con programas y acciones específicos al sector pesquero y acuícola hacia la mitigación y adaptación al calentamiento global, una real amenaza al sector pesquero.

La necesidad de diseñar programas y acciones dirigidos específicamente a la pesca y acuicultura, resulta relevante al ver que el Programa de Acción Ante el Cambio Climático del Estado de Chiapas (SMAHN, 2011) hace una muy breve, y muy general, mención de acciones en materia de pesca y acuicultura.

Conclusiones

* En Laguna Pampa El Cabildo se ha identificado eventos de mortalidad masiva de peces y crustáceos, muy probablemente ligado al evento climático de calentamiento global.

* Considerando que la pesca y la acuicultura son actividades generadoras de alimento y de trabajo para un gran número de familias en Chiapas, resulta apremiante que se diseñen y apliquen programas y

acciones de mitigación y adaptación al calentamiento global enfocados a la pesca y a la acuicultura en Chiapas.

Literatura citada

Bruguère C. and De Young C. 2015. Assessing climate change vulnerability in fisheries and aquaculture. Available methodologies and their relevance for the sector. FAO Technical paper 597. Rome, Italy.

Castro-Castro V., M. A. Barrios-Ramos y J. H. López-Urbina. 2015. Pérdida de playas en Puerto Madero, Chiapas. Daños y Perspectivas. 45-68. En: Trujillo-Olivera L. E. (Compiladora). Salud y políticas públicas: magnos acuerdos, acciones limitadas. UNACH. ISBN: 978-607-8459-08-7. 330 p.

Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC). 2013. Vulnerabilidad al cambio climático en los municipios de México. México.

Monterroso R. A., A. Fernández E., R. I. Trejo V., A. C. Conde A., J. Escandón C., L. Villers. y C. Gay G. 2014. Vulnerabilidad y adaptación a los efectos del cambio climático en México. Centro de Ciencias de la Atmósfera. Programa de Investigación en Cambio Climático Universidad Nacional Autónoma de México. Disponible en: <http://atlasclimatico.unam.mx/VyA>



SEMAHN. 2011. Programa de Acción Ante el Cambio Climático del Estado de Chiapas. 1ª. Ed. SEMAHN/CI México. 137 p.

SEMARNAT e INECC. 2012. México. Quinta comunicación nacional ante la convención marco de las Naciones Unidas sobre cambio climático. Comisión Intersecretarial de Cambio Climático. 1ª. Ed. México D.F. 399 p.



LA CAPTURA DE OSTIÓN Y LANGOSTA EN PUERTO MADERO, CHIAPAS. LA NECESIDAD DE ATENCIÓN ANTE EL CALENTAMIENTO GLOBAL

Madrigal-Pantoja J. G., J. Sánchez-Pascasio y V. Castro-Castro. SC Crustáceos y Moluscos del Sur de Chiapas. castro.castro70@gmail.com

Madrigal-Pantoja J. G., J. Sánchez-Pascasio y V. Castro-Castro. 2016. La captura de ostión y langosta en Puerto Madero, Chiapas. La necesidad de atención ante el calentamiento global. 60-63 En: Castro-Castro V. (Coord.). Memorias del foro ciudadano "Tapachula ante el desafío del calentamiento global". Universidad Autónoma de Chiapas-H. Ayuntamiento de Tapachula. CEAYE, UNACH. Mayo 24. Tapachula, Chiapas. 82 p.

Introducción

El ostión de roca *Crassostrea prismática* y la langosta verde *Panulirus gracilis* (Fig. 1a y 1b), son dos recursos pesqueros de la mayor importancia, por su alta demanda y su valor económico, para el sostenimiento directo e indirecto de aproximadamente 80 familias en Puerto Madero, Chiapas.

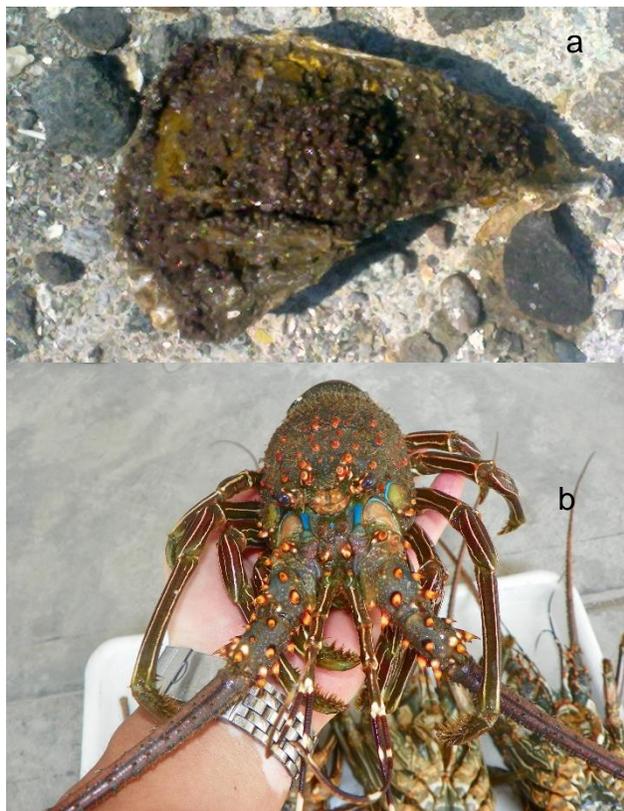


Figura 1. a) Ostión de roca *Crassostrea prismatica*, b) langosta verde *Panulirus gracilis* de la zona de Puerto Madero, Chiapas.

La Pesquería de ostión y langosta en Puerto Madero

La captura de ostión y langosta se realiza en toda la zona rocosa (Fig. 2) de la comunidad de Puerto Madero, al suroeste de la ciudad de Tapachula, Chiapas. Las tallas promedio de captura son 94.2 y 204.3 mm para el ostión y la langosta respectivamente (Castro-Castro, 2013)



Figura 2. Extracción de ostión. La langosta se captura por las noches.

Efecto del calentamiento global en la pesquería de ostión y langosta

Ante el cambio climático que ya vivimos, se tiene contemplado cambios importantes que afectan a los organismos marinos como la distribución geográfica, actividades estacionales, pautas migratorias, abundancias e interacciones con otras



especies, de hecho se ha documentado cambios en la distribución de moluscos y crustáceos por efecto del cambio climático (IPCC, 2014).

Como consecuencia del calentamiento global se proyecta que en los trópicos la tasa de extinción local de especies será alta, y las capturas disminuirán, por lo que el calentamiento global se suma a la sobreexplotación de los recursos pesqueros, así como a otros factores no climáticos que dificultará la gestión marina (IPCC, 2014).

En lo que se refiere a los crustáceos y moluscos, se ha documentado que factores externos como la temperatura y la salinidad, son relevantes en el proceso reproductivo de estas organismos (Loor, 2012; Naranjo, 2012), por lo que cualquier variación de estos factores, seguramente tendrá un efecto importante en la reproducción y por lo tanto en los tamaños de las poblaciones.

La gran generación de CO₂ (Gas de Efecto Invernadero), además de contribuir al calentamiento global, también contribuye a la acidificación de los océanos, es decir la reducción del pH del mar. Al respecto estudios han documentado la reducción de

0.1 unidades de pH en los últimos 200 años, y se estima, para los próximos 100 años, una reducción entre 0.3 a 0.5 unidades de pH (Caldeira y Wickett, 2005). La mayor afectación de esta acidificación se considera será grave en organismos que generan conchas (como el ostión) y corales, así como en crustáceos (Cochrane *et al.*, 2012).

Si bien los efectos que se han descritos corresponden directamente a los recursos pesqueros, no hay que dejar de lado que estos a su vez tendrán efectos sociales y económicos importantes. Así se estima que el cambio climático repercute a través de diferentes cauces y agentes impulsores y sus efectos pueden ser directos e indirectos, y que tienen lugar en ecosistemas acuáticos o se vinculan a los sistemas políticos, económicos y sociales (Daw *et al.*, 2009; Fig. 3).

Lo previamente descrito, marca clara y categóricamente la necesidad de atención, por parte de los tres niveles de gobierno y de las instituciones académicas, para trabajar en programas y acciones que contribuyan a la mitigación y adaptación al calentamiento global en el sector pesquero, que procuré un manejo pesquero sustentable y adaptativo.



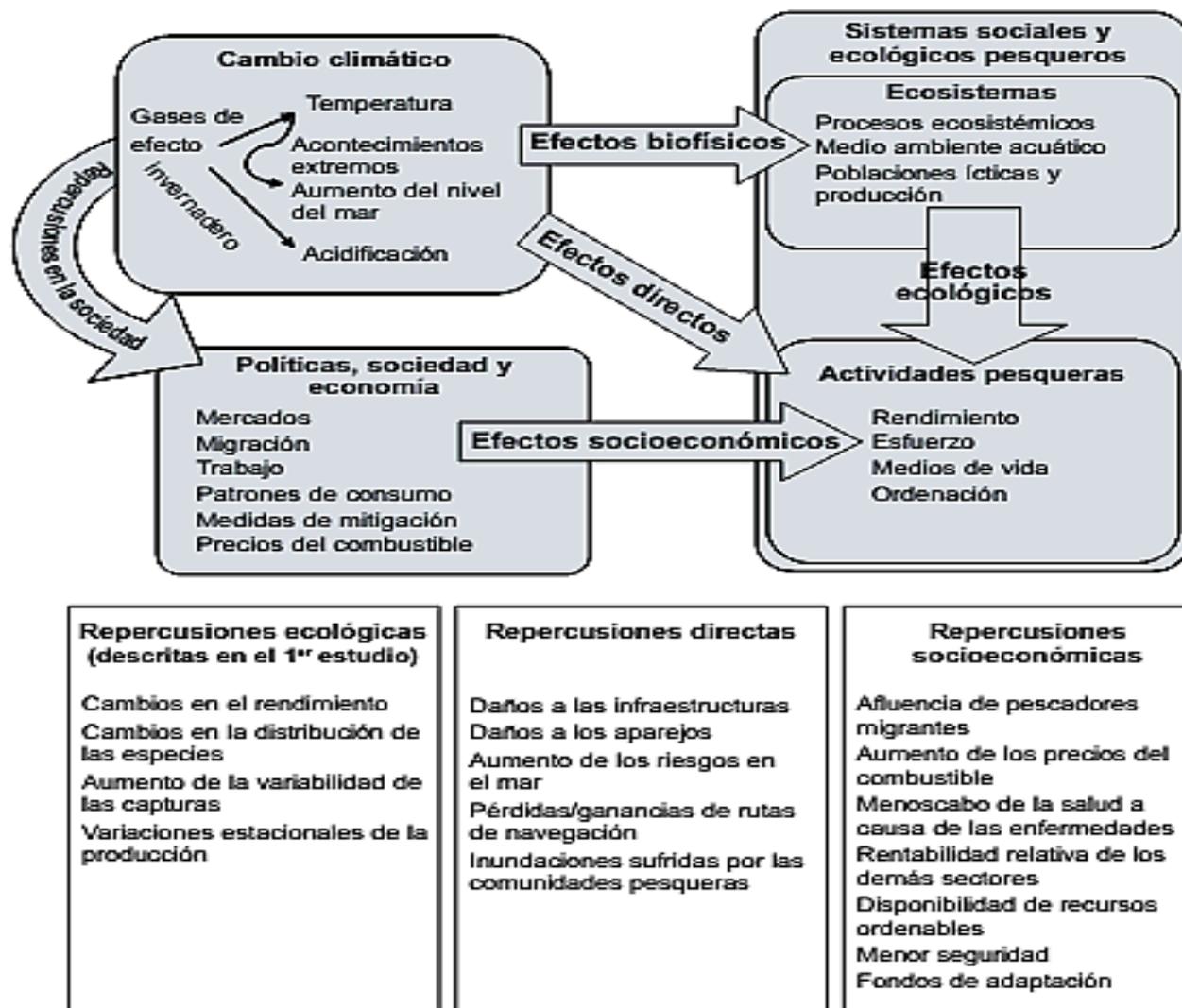


Figura 3. Repercusiones ecológicas, repercusiones directas y repercusiones socioeconómicas del cambio climático en las pesquerías y ejemplos de cada caso (Imagen tomada de: Daw *et al.*, 2009).

Conclusiones

El calentamiento global es una realidad que afecta y afectará a la pesca, por lo que urgentemente se requiere:

* Programas y acciones específicos que contribuyan a mitigar y adaptar la pesca de pequeña escala al calentamiento global.

* Que los tres niveles de gobierno inicien inmediatamente los programas y acciones que permitan adelantarnos a los potenciales efectos del calentamiento global, de forma tal que los pescadores cuenten con las herramientas suficientes que les permitan enfrentar en las mejores condiciones posibles el calentamiento global.



Literatura citada

- Castro-Castro V. 2013. Aprovechamiento sustentable del ostión de roca *Crassostrea prismática* y la langosta verde *Panulirus gracilis* en Puerto Madero, Chiapas. Proyecto pesca de fomento. UNACH. 17 p.
- Daw, T.; Adger, W.N.; Brown, K. y Badjeck, M.-C. 2009. El cambio climático y la pesca de captura: repercusiones potenciales, adaptación y mitigación. En K. Cochrane, C. De Young, D. Soto y T. Bahri (eds). Consecuencias del cambio climático para la pesca y la acuicultura: visión de conjunto del estado actual de los conocimientos científicos. FAO. Documento Técnico de Pesca y Acuicultura, No. 530. Roma, FAO. 119–168.
- IPCC. 2014. Cambio climático 2014: Impactos, adaptación y vulnerabilidad – Resumen para responsables de políticas. Contribución del Grupo de trabajo II al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea y L.L. White (eds.)]. Organización Meteorológica Mundial, Ginebra, Suiza, 34 págs.
- Loor M. A. G. 2012. Desarrollo de protocolos de manejo para la inducción al desove y larvicultura de la ostra nativa *Crassostrea iridescens* (Hanley, 1854). Tesis de Grado. FIM, CB, OyRN. Escuela Superior Politécnica del Litoral. Guayaquil, Ecuador. 100 p.
- Naranjo M. H. 2012. Patrón reproductivo y talla media de madurez sexual de hembras de la langosta *Panulirus gracilis* (Decapoda: Palinuridae) en Playa Lagarto, Guanacaste, Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 60(4): 1783-1793.



FORMACIÓN DEL SENDERO ECOLÓGICO DE LA ESCUELA PREPARATORIA NÚMERO 4 DE TAPACHULA

Escobar-Carlos B. Escuela Preparatoria Número 4 de Tapachula. briones_vigilantedelcielo@hotmail.com
Escobar-Carlos B. 2016. Formación del sendero ecológico de la Escuela Preparatoria Número 4 de Tapachula. 64-66. En: Castro-Castro V. (Coord.). Memorias del foro ciudadano "Tapachula ante el desafío del calentamiento global". Universidad Autónoma de Chiapas-H. Ayuntamiento de Tapachula. CEAYE, UNACH. Mayo 24. Tapachula, Chiapas. 82 p.

Introducción

La escuela preparatoria número 4 del municipio de Tapachula cuenta con una extensión de 7 hectáreas en las cuales aproximadamente 4 hectáreas es zona boscosa, por tanto se realizó un sendero demostrativo y didáctico con la intención de crear conciencia ecológica, sensibilizando a la población estudiantil y general.

Objetivos:

1. Formación del sendero ecológico.
2. Clasificación de las especies del sendero.
3. Conservación del sendero ecológico.
4. Realizar actividades didácticas de concientización en el sendero.

Método

En la primera fase se realizó el reconocimiento del terreno, para ello se hizo un recorrido entre la maleza y el río del área boscosa de la escuela preparatoria número 4. En la segunda fase se trazó el camino del sendero y se realizó la limpia del camino con machete, pico o material de limpieza (Fig. 1a). En la tercera fase se recogió la basura que la gente tira alrededor del sendero y dentro del mismo (Fig. 1b). En la cuarta fase

se clasificaron las especies de flora y fauna del sendero. En la quinta fase se realizaron letreros ecológicos, los cuales se colocaron en el sendero. En la sexta fase: se contabilizaron los árboles talados y se realizó la visita con los taladores habitantes de las colonias vecinas. En la séptima fase se realizaron actividades didácticas dentro del sendero ecológico. En la octava fase se realizaron limpiezas trimestralmente en el sendero, se trabajó en la preservación de especies. En la novena fase se realizó la siembra de árboles en el sendero.



Figura 1. a) Limpia del sendero, trazando el camino; b) Levantamiento de la basura.



RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se contabilizaron 305 árboles de Huarumbo, se encontraron 17 árboles talados, de los cuales en los últimos meses se redujo a solo 3 árboles talados. En la entrevista o visita realizada a taladores que viven en las colonias vecinas aceptaron el error de dañar la naturaleza sin embargo argumentaron que la falta de dinero o de oportunidades de trabajo los orilla a la tala de árboles como manera de hacerse de un recurso económico o de combustible; sin embargo, se comprometieron a no talar más árboles y solo a recoger las ramas que caen de los árboles.

El sendero ecológico tardó seis meses en realizar la limpia total de la basura, que equivale a 53 kilos de basura de toda índole desde llantas, pañales desechables, botellas de vidrio y de cerveza. Para la traza del camino se tardó el mismo tiempo.

Entre las especies encontradas en el sendero tenemos como principal el Huarumbo; sin embargo, también están presentes otras especies como el árbol de algodón, peine de mico y helechos. También se encontraron arañas, peces, hormigas, culebras, abejas e insectos.

En el sendero también se ha llevado a cabo la preservación de especies encontradas en

el lugar como el árbol del Huarumbo, el cual en una segunda fase se aprovechará su uso medicinal reportado desde el centro hasta el sureste del país, principalmente por su aplicación en casos de diabetes, donde el tratamiento consiste en emplear la infusión de las hojas, ramas, corteza o raíz como agua de uso. Para malestares de presión arterial y para tratar problemas renales, es recomendado el cocimiento de esta planta para su ingestión en ayunas por lo menos durante una semana. También se han preservado otras especies de la zona como el peine de mico el cual en una segunda fase se tratará de reproducir para la producción de aceite para los espasmos, reumatismos y caída del cabello. Así como la preservación de la ceiba y el corcho, los cuales nos pueden servir sus fibras para el relleno de almohadas. También el cuidado del palo mulato al cual le han encontrado propiedades curativas para infecciones estomacales y disentería entre otras.

Se colocaron un total de cien letreros hechos con madera usada en la construcción de la escuela, lamentablemente el 95 % de los letreros desaparecieron del sendero al parecer la gente que transita por el sendero se los llevó para usarlos como leña.



Se realizó una actividad didáctica con los maestros del nivel preparatoria durante el diplomado del taller de cambio climático en el sendero ecológico para ello se les vendieron los ojos y se les indicó que caminaran con un alumno por el sendero sin ver y sintiendo las plantas o árboles que encontraban en el camino y al término de la actividad se les pedía que contaran la sensación que tuvieron (Fig. 2). Esto conllevó a que el sendero fuera reconocido por RAIN FOREST con sede en USA, la cual nos visitó la gerente mundial María Guiso, y en próximos días esta actividad llevará a que la escuela participe en el taller de cambio climático a realizarse en San Cristóbal de las Casas en el mes de junio, a realizarse por una organización suiza, siendo la única prepa invitada en todo el estado.

talados; así como actualmente se realizan actividades en el sendero como el conteo de árboles y el estudio de especies.

Bibliografía

Venegas Díaz Gabriel.2012. Formación de diferentes tipos de senderos. Trillas. 15-35.

<http://senderoecologicoalternativaambiental.com.mx>



Figura 3. Visita del sendero con Maestros del nivel preparatoria de todo el estado.

Conclusión

Se logró la formación del sendero ecológico Prepa 4 así como la preservación de sus especies y la disminución de árboles

RESULTADOS DE MESAS TEMÁTICAS

Tapachula ante el desafío del calentamiento global



Participación social

Considerando que el problema del calentamiento global nos involucra a todos, se exploró la forma más adecuada de participación por parte de la sociedad en general; así, se plantearon nueve mesas temáticas de discusión y análisis del calentamiento global. Las mesas establecidas fueron:

- * Cuencas y recursos naturales
- * Mares y costas
- * Desarrollo urbano y rural
- * Transporte
- * Educación ambiental
- * La mujer ante el calentamiento global
- * Normatividad
- * Desarrollo económico
- * Salud colectiva

La participación de los asistentes al foro y a las mesas temáticas fue libre. Se plantearon cinco preguntas básicas que cada mesa respondió independientemente, las preguntas fueron: 1) ¿cómo contribuimos al calentamiento global?, 2) ¿cómo nos afecta el calentamiento global?, 3) en lo inmediato ¿cómo podemos contribuir a la mitigación y adaptación al calentamiento global?, 4) a mediano y largo plazo, en lo general ¿qué propones? y 5) a mediano y largo plazo, en lo específico ¿qué propones?

Buscando comprender lo mejor posible las respuestas de los participantes, estas se aglomeraron por preguntas; así se pudo obtener las respuestas más frecuentes considerando las nueve mesas de trabajo. Los resultados obtenidos fueron:

Pregunta 1. ¿Cómo contribuimos al calentamiento global?

Se obtuvieron 10 respuestas a esta pregunta, de las cuales el consumismo y generación de residuos, así como el uso excesivo plaguicidas fueron las más mencionadas con 14.7 % (Fig. 1), seguidas de la quema de basura y la deforestación con el 11.8 % (Fig. 1).

Pregunta 2. ¿Cómo nos afecta el calentamiento global?

De acuerdo a lo respondido por los participantes en las nueve mesas de trabajo, la principal consecuencia del calentamiento global es la de provocar enfermedades (25.0 %), seguido por la disminución de la flora y la fauna (20.8 %) y en tercer lugar en el incremento de la temperatura ambiental (16.7 %; Fig. 2).

Pregunta 3. En lo inmediato ¿cómo podemos contribuir a la mitigación y adaptación al calentamiento global?



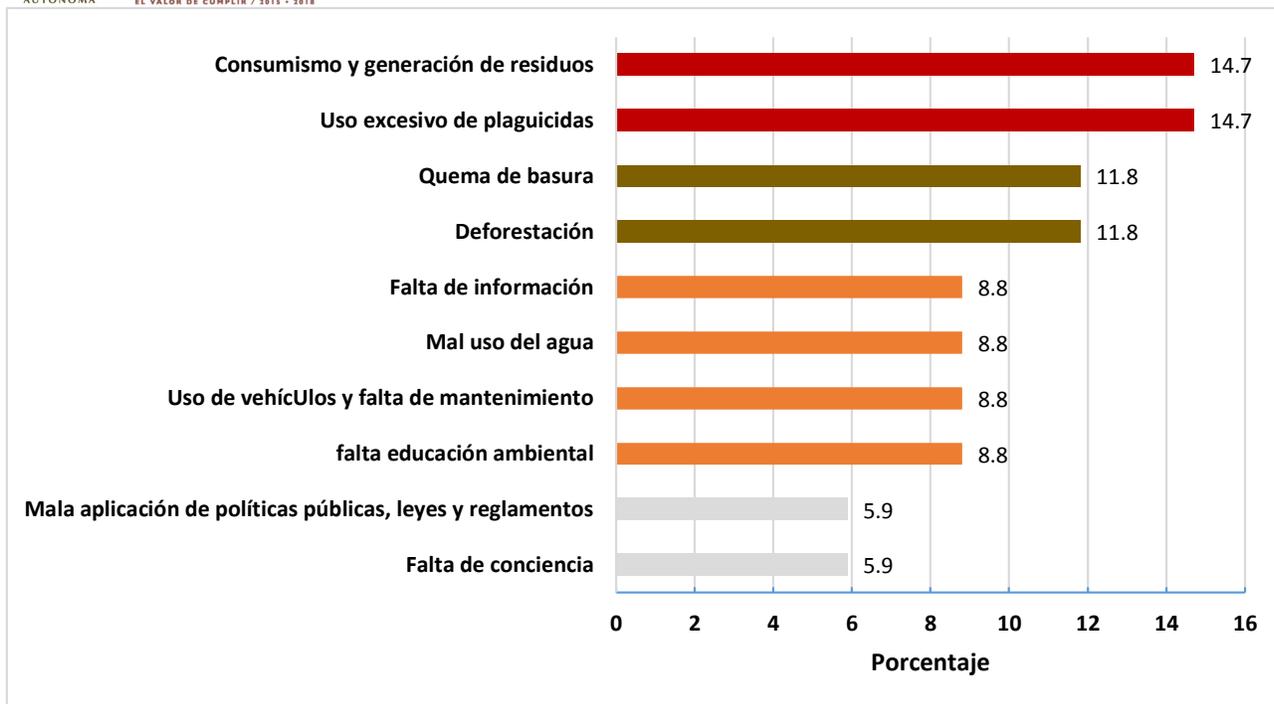


Figura 1. Respuestas (%) a la pregunta ¿cómo contribuimos al calentamiento global?

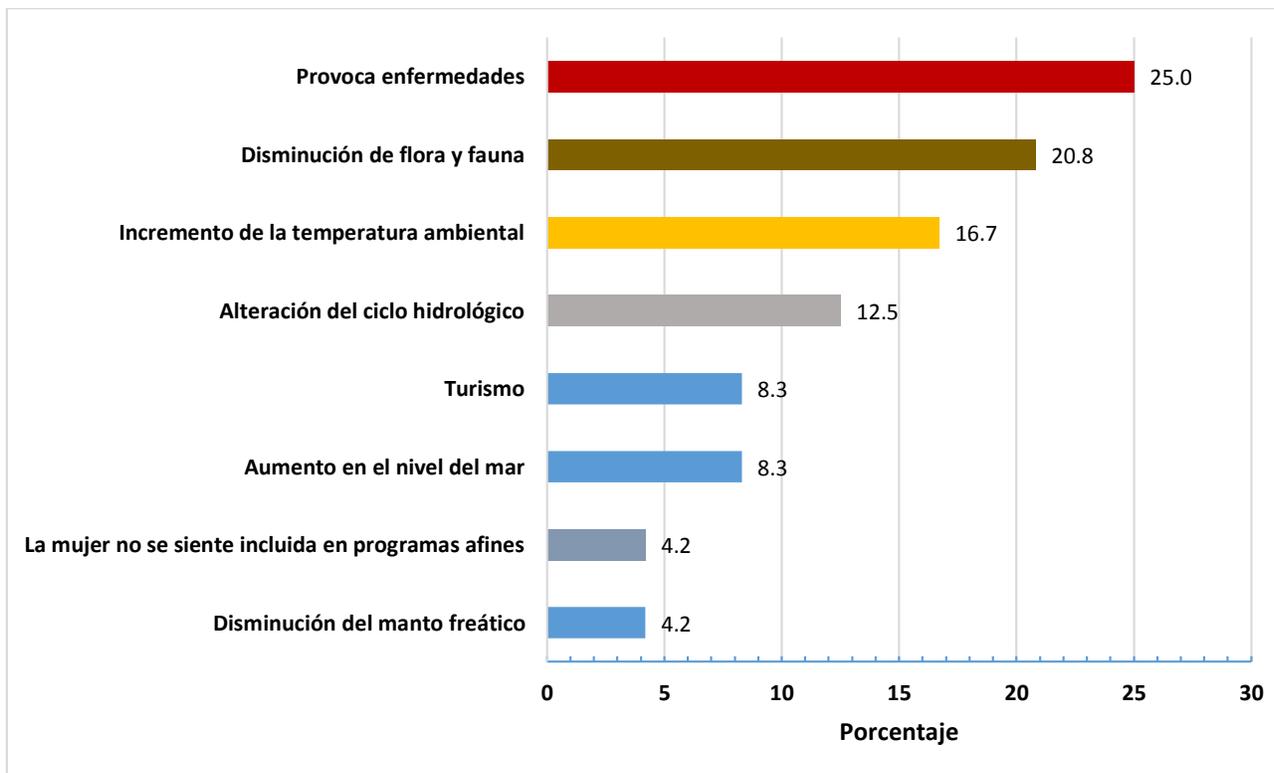


Figura 2. Respuestas (%) a la pregunta ¿cómo nos afecta el calentamiento global?



De las nueve mesas de trabajo, se obtuvieron 11 respuestas a la pregunta 3, donde destacó con el 18.4 % la necesidad de reducir nuestra gran tasa de consumo, seguido con 15.8 % de la necesidad de reducir, reusar y reciclar nuestros desechos, y con el mismo porcentaje se ubicó la necesidad de elevar el nivel de concientización en la población para tener mejores conductas de consumo o un consumo responsable, así como para reducir la generación de desechos. En tercer lugar con 13.2 % se mencionó la necesidad de adecuar y aplicar políticas públicas que contribuyan a la mitigación y adaptación al calentamiento global en el contexto municipal; así como, el que es necesario la separación de residuos de casa (Fig. 3). Las acciones de reforestación se ubicaron en cuarto lugar con el 10.5 % de menciones en las 9 mesas de trabajo.

Pregunta 4. A mediano y largo plazo, en lo general ¿qué propones?

Para esta pregunta se obtuvo un total de 12 respuestas, ubicándose en primer lugar el fortalecer la educación ambiental en todos los niveles de formación con el 22.7 %, muy de cerca se ubicó en segundo lugar con 18.2 % la apremiante necesidad de acciones que contribuyan a generar una mayor conciencia en la población para enfrentar el desafío del calentamiento global. En tercer lugar se

mencionó el que el gobierno y la sociedad deben lograr unificar las ideas para que lo que se planea sea lo correcto, se cuente la con aprobación social y sea realmente lo que se desarrolle (Fig. 4). También se mencionó, como cuarta sugerencia, que la ley de protección ambiental debe ser aplicada eficazmente (9.1 %).

Pregunta 5. A mediano y largo plazo, en lo específico ¿qué propones?

En la pregunta final planteada, se lograron obtener 10 respuestas. En primer lugar con 17.4 % de menciones, se planteó la exigencia de castigar realmente a quienes contaminan, en segundo lugar existió un empate de tres respuestas que alcanzaron el 13.0 %, estas fueron: a) mayor número de centros educativos ambientales; b) la necesidad de incrementar la capacidad social para reusar los residuos que se generan, y c) dar en casa una mejor educación a los futuros ciudadanos, nuestros niños. En tercer lugar también existió igualdad en cuatro respuestas con el 8.7 %, estas fueron: a) elaborar FODAS a empresas contaminantes, elaborar planes de acción entre empresas-sociedad para mitigar los daños al ambiente; b) equidad de género en todos los comités; c) Mayor concientización de sociedad, empresas y gobierno, y d) supervisión y seguimiento de los programas de impacto ambiental (Fig. 5).



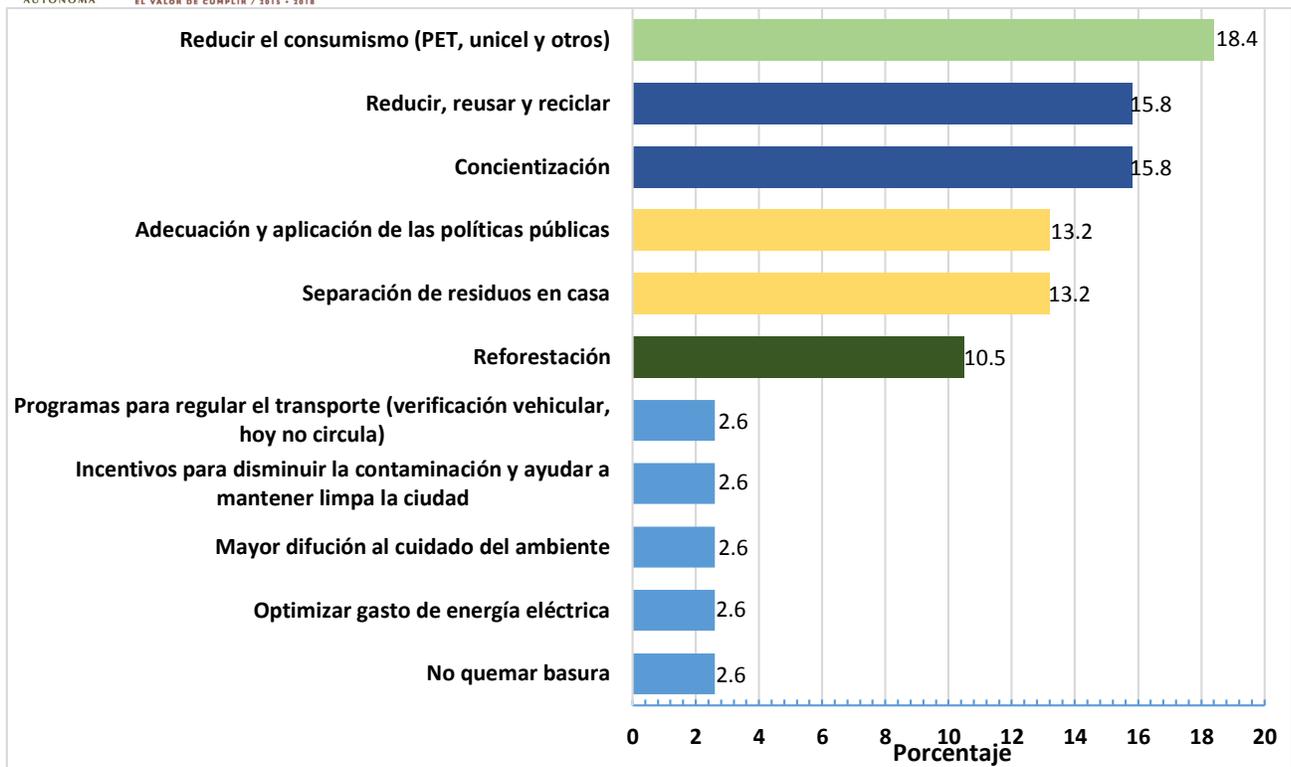


Figura 3. Respuestas (%) a la pregunta, en lo inmediato ¿cómo podemos contribuir a la mitigación y adaptación al calentamiento global?

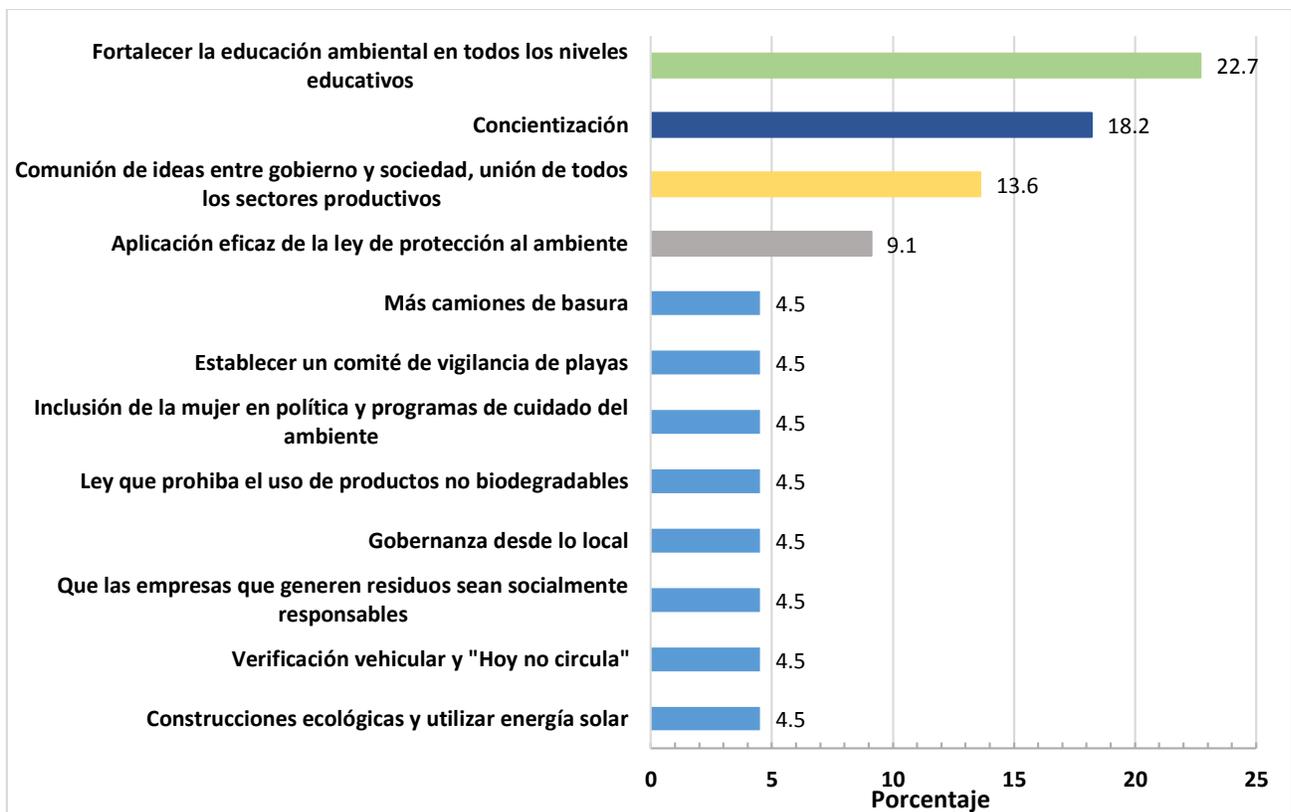


Figura 4. Respuestas (%) a la pregunta, a mediano y largo plazo, en lo general ¿qué propones?



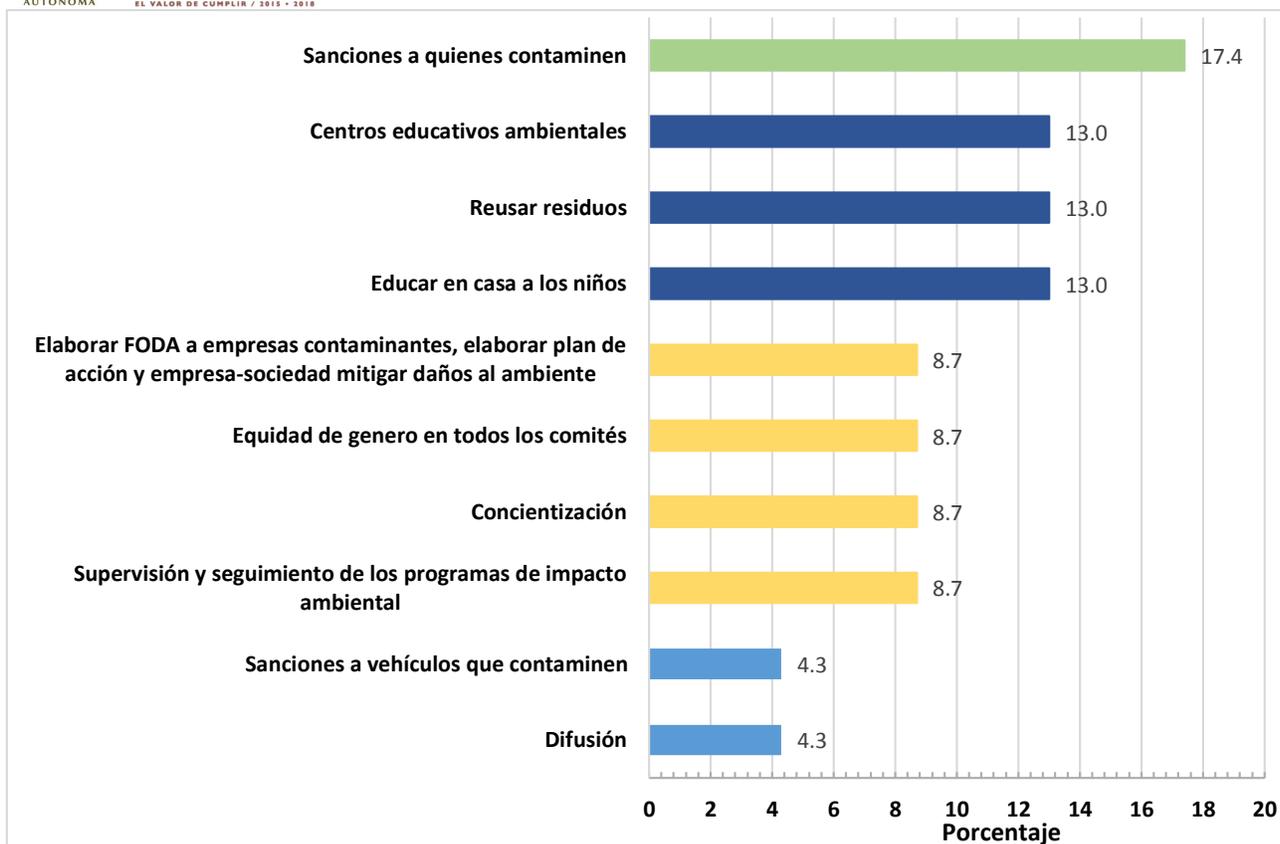


Figura 5. Respuestas (%) a la pregunta, a mediano y largo plazo, en lo específico ¿qué propones?

Análisis de la información de las mesas temáticas

Dada la naturaleza propia de un foro, donde convergen distintas formas de pensar y actuar, resulta complejo poder dar una expresión clara y precisa a las ideas y propuestas; sin embargo, es posible hacer algunas consideraciones:

1. Fue claro que existe una evidente percepción de lo que es y lo que implica el calentamiento global.
2. Resultó evidente el interés ávido de participar en programas y acciones que

contribuyan a la mitigación y adaptación al calentamiento global en el contexto municipal por parte de los asistentes al foro.

3. De acuerdo a los asistentes, las tres principales formas con las que los tapachultecos contribuimos al calentamiento global (Fig. 1), representan el 88.2 % de las respuestas registradas en el foro; sin embargo, aun cuando la falta de conciencia quedó en cuarto lugar (5.9 %), hay que recordar que ésta tiene su origen en la falta de una adecuada educación, tanto escolar como familiar, por lo que si sumamos los porcentaje del factor falta de educación



ambiental, con el de falta de conciencia, resulta que la falta de conciencia se ubica también en primer lugar con 14.7 %, por lo que entonces los tres factores principales con lo que contribuimos los tapachultecos al calentamiento global sumaron finalmente 94.1 % de las respuestas registradas.

4. Resultó interesante como los asistentes al foro reconocieron que la principal consecuencia del calentamiento global son las enfermedades, seguido de la disminución de la macrobiodiversidad (flora y fauna), así como del incremento del calor ambiental en el municipio, en suma, estas tres consecuencias representan el 62.5 % de las respuestas registradas. Estas afectaciones, incuestionablemente, tienen múltiples secuelas, quizás la más notable es la económica, ya que implica mayor gasto en médico y medicinas, así como en el gasto de energía por el incremento en el uso de climas y ventiladores.

5. Trabajar en la mitigación y adaptación al calentamiento global requiere de acciones inmediatas, en ese sentido, los asistentes al foro reconocieron que el disminuir el

consumismo es la principal acción que se debe implementar (esto es totalmente coincidente con el primer lugar de como contribuimos al calentamiento global; Fig. 1), seguido de la necesidad de reducir, reusar y reutilizar los desechos; así como de incrementar el nivel de concientización de nuestra población; no menos importante resulta la sugerencia de adecuar y aplicar políticas públicas que contribuyan a la mitigación y adaptación al calentamiento global; así como la separación de los residuos en casa y las acciones de reforestación, en su conjunto, estas sugerencias representaron el 86.9 % de las propuestas recibidas.

6. En lo que se refiere a las propuestas a mediano y largo plazo, tanto en lo general como en lo específico, fue claro y fuerte que la educación y la concientización, resultaron ser las principales sugerencias con el 40.9 % y 34.7 % en lo general y lo específico respectivamente. Cabe mencionar que en lo específico destacó la propuesta de sancionar a quienes contaminen.



¿QUÉ SIGUE?

Tapachula ante el desafío del calentamiento global



¿Qué sigue?

Indudablemente el foro resultó muy enriquecedor como consecuencia de la diversidad de asistentes, por lo que procurar dar forma y sentido a todos los planteamientos expresados ha resultado complejo; sin embargo con lo hasta aquí logrado, la pregunta inmediata es ¿y ahora qué sigue?

Para procurar y contribuir a responder la pregunta anterior, se diseñaron cinco cuestionamientos que ayudaran poder dar dirección a las propuestas planteadas en el foro; así las preguntas elaboradas fueron:

* ¿Son las propuestas vertidas en el foro, suficientes para contribuir efectivamente en la mitigación y adaptación al calentamiento global en el municipio de Tapachula?

* ¿Quién se encargará de desarrollar y aplicar las políticas públicas municipales que contribuyan a la mitigación y adaptación al calentamiento global?

* ¿Cómo se articularán y aplicaran las estrategias y acciones para la mitigación y adaptación al calentamiento global?

* ¿Quién asesorará-supervisará y validará el desarrollo y aplicación de las políticas

públicas municipales en materia de calentamiento global?

* ¿A qué horizonte de tiempo debemos planear?

Es importante aclarar que las respuestas a las interrogantes antes planteadas no nacen del foro, nacen de la discusión y análisis que el Cuerpo Colegiado de Medio Ambiente y Desastres del Centro Mesoamericano de Estudios en Salud Pública y Desastres de la Universidad Autónoma de Chiapas realizó de la información generada en el foro y al análisis de información técnico-científica mundial e información legal de México. Así, las respuestas buscan contribuir, desde la academia, a trabajar en la mitigación y adaptación al calentamiento global, siempre en beneficio de la sociedad a la cual servimos.

Pregunta 1.

* ¿Son las propuestas vertidas en el foro, suficientes para contribuir efectivamente en la mitigación y adaptación al calentamiento global en el municipio de Tapachula?

A pesar de la amplia concurrencia (ver anexo fotográfico) fue claro que no se contó con asistentes de todas las áreas de la sociedad, por lo que es cierto decir, que si



bien las propuestas fueron muy enriquecedoras y valiosas, no es posible afirmar que son suficientes para contribuir efectivamente en la mitigación y adaptación al calentamiento global en el municipio de Tapachula.

Pregunta 2.

* ¿Quién se encargará de desarrollar y aplicar las políticas públicas municipales que contribuyan a la mitigación y adaptación al calentamiento global?

Si bien desarrollar y aplicar políticas públicas conlleva una responsabilidad de la más alta relevancia, es responsabilidad de la sociedad en su conjunto contribuir en dichas tareas; sin embargo, debe existir una entidad responsable que coordine el trabajo de desarrollar dichas políticas y a la vez, sea la encargada de aplicarlas. En este sentido, resulta claro que corresponde a la autoridad municipal ser esa entidad o crear la entidad que tendrá esas importantes responsabilidades. En concreto, se sugiere crear al interior del H. Ayuntamiento de Tapachula, el Instituto Municipal de Cambio Climático (IMUCC).

Cabe destacar que la sugerencia está en concordancia con lo señalado en la Ley General de Cambio Climático, en el Programa Especial de Cambio Climático 2014-2018, la Estrategia Nacional de

Cambio Climático, visión 10-20-40; así como en concordancia con la Ley para la Adaptación y Mitigación ante el Cambio Climático en el Estado de Chiapas y el Programa de Acción ante el Cambio Climático del Estado de Chiapas, en cuanto a las responsabilidades, participación y aportación que los Ayuntamientos deben realizar para contribuir a la mitigación y adaptación al cambio climático de México y el planeta.

Pregunta 3.

* ¿Cómo se articularán y aplicaran las estrategias y acciones para la mitigación y adaptación al calentamiento global?

Las estrategias y acciones que se vayan a desarrollar y aplicar para la mitigación y adaptación al calentamiento global en el municipio de Tapachula, deben responder a las condiciones y características del municipio, por lo que se requiere tener un diagnóstico claro y preciso del municipio en el contexto del cambio climático, un diagnóstico que permita elaborar un programa efectivo y viable para trabajar en la mitigación y adaptación al calentamiento global. En preciso, se recomienda que el Ayuntamiento de Tapachula trabaje en la elaboración de su “Programa de Acción Climática Municipal de Tapachula”.



Pregunta 4.

* ¿Quién asesorará-supervisará y validará el desarrollo y aplicación de las políticas públicas municipales en materia de calentamiento global?

Siempre es recomendable contar con un sistema de asesoría-supervisoría para la entidad que tendrá una responsabilidad de primer nivel, que a la vez evalúe y valide el desempeño de la nueva entidad municipal, por lo que se sugiere se integre el Consejo Consultivo de Seguimiento y Evaluación para la Atención al Cambio Climático del Municipio de Tapachula.

Pregunta 5.

¿A qué horizonte de tiempo debemos planear?

Resulta complicado poder establecer un horizonte de tiempo de planeación, pues habría que tener criterios muy claros y válidos para definir dicho horizonte. En el contexto donde la autoridad municipal debe asumir la responsabilidad de conducir y aplicar las políticas en materia de cambio climático, la sugerencia es que la planeación se realice al menos involucrando tres administraciones locales, es decir nueve años. Si la presente administración alcanza la meta de elaborar su Programa de Acción

Climática Municipal, este debe entonces alcanzar un horizonte hasta el 2027, lo que involucraría a la presente administración y a las tres siguientes.

Si bien el horizonte de planeación se propone al 2017, es imprescindible que los avances y efectividad del programa y las acciones sean evaluadas cada año, al menos a un nivel de detalle aceptable, pero sería recomendable que cada tres años se haga una evaluación precisa y que el programa se vaya adaptando a las condiciones cambiantes de nuestra sociedad y entorno biótico y abiótico, es decir que el programa tenga toda las características para ser adaptativo.

Incuestionablemente las reflexiones alcanzadas no son ni pretenden ser únicas, exclusivas o absolutas, son reflexiones que pretenden dar principio a un debate y reflexión permanente, que debe ser enriquecido por todos los sectores de nuestra sociedad, que debe ocuparnos a todos quienes decimos estar preocupados por lo que está en camino a nuestras vidas, pues recordemos amigos que:

“UN FUTURO HABITABLE, ES DERECHO DE NUESTROS HIJOS Y NIETOS”.



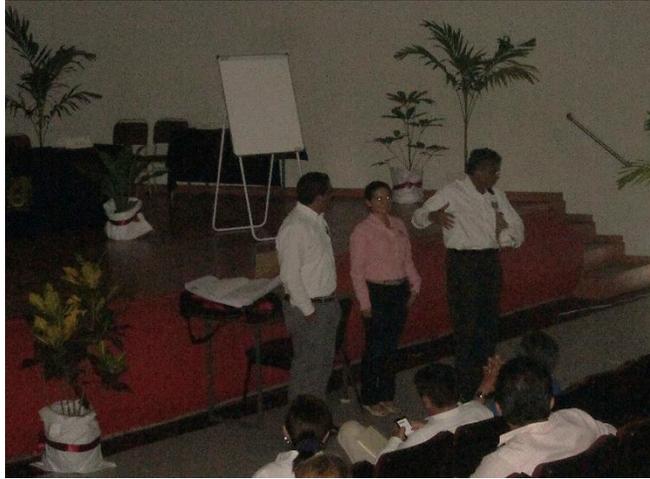
ANEXO FOTOGRÁFICO

Tapachula ante el desafío del calentamiento global











UNIENDO ESFUERZOS, PARA UN MEJOR FUTURO

Cuerpo Colegiado de medio Ambiente y Desastres

Tapachula, Chiapas, México

Mayo del 2016





El calentamiento global es una realidad que ya se siente y golpea a Tapachula, sus efectos son evidentes y sus consecuencias en la población innegables, sólo trabajando juntos gobierno y sociedad podremos mitigar y adaptarnos a este nuevo escenario. “Tapachula ante el desafío del calentamiento global”, foro que contribuye en esa relación gobierno-sociedad para crear conciencia, reconocer debilidades y ampliar las fortalezas para un bien común, las futuras generaciones, nuestros hijos.



UNIENDO ESFUERZOS, PARA UN MEJOR FUTURO
