

6.1 ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN EJIDOS DE LA SELVA LACANDONA: UN ENFOQUE “DE ABAJO ARRIBA” *

Alejandra Rabasa¹

6.1.1 INTRODUCCIÓN

El cambio climático representa una de las principales amenazas para el desarrollo humano y la viabilidad de los ecosistemas y sus servicios ambientales en todo el planeta. La evidencia de la interferencia de las actividades humanas sobre el sistema climático es inequívoca. En las últimas décadas, las emisiones antropogénicas de gases de efecto invernadero (GEI) han alcanzado los niveles más altos en la historia (IPCC 2014).

El aumento en la concentración de emisiones de GEI en la atmósfera incrementa también exponencialmente los riesgos y las posibilidades de impactos generalizados, severos e irreversibles para las sociedades humanas, las especies y los ecosistemas, además de comprometer seriamente los procesos de desarrollo económico y los medios de subsistencia, sobre todo de las comunidades más vulnerables que viven en condiciones de pobreza y marginación social (IPCC 2014a; ADB *et al.* 2003; PNUD 2008).

En este contexto es necesario hacer explícita la relación dual que existe entre el cambio climático y el desarrollo sustentable (IPCC 2007). Por una parte, los procesos de cambio climático han rebasado los umbrales planetarios dentro de los cuales sería más probable lograr procesos de desarrollo sustentable y evitar cambios ambientales abruptos e irreversibles. Los impactos sociales que pueden derivarse de estos cambios dependerá en gran medida de la resiliencia socioecológica que exista en las comunidades afectadas (Rockstrom *et al.* 2009). La instrumentación de medidas de adaptación al cambio climático (incluyendo la mitiga-

ción de emisiones de GEI) como parte de los sistemas de gobernanza en el ámbito local es un elemento necesario para conferir mayor resiliencia a los sistemas humanos y naturales, así como evitar que se sigan rebasando los límites planetarios y, en los casos que han sido rebasados, regresar a un umbral que permita alcanzar el desarrollo sustentable.

A su vez, las políticas de desarrollo, dependiendo de su orientación hacia modelos sustentables o no sustentables, pueden contribuir de manera determinante a mitigar o exacerbar los impactos del cambio climático. Así, las políticas de acción climática deberían ser parte integrante de las estrategias de desarrollo sustentable y, a su vez, los criterios de desarrollo sustentable aportarían elementos clave para la efectividad de las políticas de acción climática (IPCC 2014).

Para limitar los impactos del cambio climático, los países parte de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) —incluyendo a México— han establecido compromisos de mitigación de emisiones de GEI en diversos sectores de la economía. Por medio de estas metas se busca lograr que el aumento de la temperatura media mundial se mantenga por debajo de 2°C respecto a los niveles

* La información sobre los retos y las estrategias de adaptación al cambio climático al alcance de los ejidatarios en Marqués de Comillas se obtuvo mediante un proyecto realizado con apoyo del Programa de Subvenciones de la Alianza de América del Norte para la Acción Comunitaria Ambiental (NAPECA) de la Comisión Ambiental de América del Norte, realizado por Natura y Ecosistemas Mexicanos y el Environmental Law Institute.

¹ Asesora, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

preindustriales.² Sin embargo, aun cumpliéndose los objetivos globales de mitigación es muy probable que, debido a los niveles de emisiones de GEI acumulados en la atmósfera, ya no será posible evitar múltiples afectaciones que el calentamiento global tiene y seguirá teniendo para el desarrollo humano, los ecosistemas y sus servicios ambientales durante las próximas décadas (PNUD 2008; PECC 2009).

En este escenario, además de las acciones de mitigación necesarias para minimizar los impactos del cambio climático, es imprescindible llevar a cabo acciones de adaptación en áreas clave como manejo de recursos hídricos, agricultura, ganadería silvicultura y pesca; conservación y uso sustentable de los ecosistemas; ordenamiento territorial, desarrollo urbano y gestión integral de riesgos (Semarnat 2012; artículo 28 de la LGCC 2012). Las acciones de adaptación tienen por objeto permitir a los sistemas naturales ajustarse a los efectos del cambio climático, así como reducir la vulnerabilidad de los sistemas sociales ante sus impactos adversos (IPCC 2014; INECC 2012).

En cuanto a la adaptación de los sistemas naturales, la CMNUCC establece que la reducción de emisiones de GEI debería darse en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático.³ Las estrategias de adaptación basadas en ecosistemas incluyen por ejemplo medidas para la conservación y restauración de la funcionalidad ecológica de paisajes y cuencas, para impedir la fragmentación de hábitats e impulsar la creación de corredores biológicos y otras dirigidas a propiciar la diversificación de cultivos (INECC 2012).

Las políticas y acciones para la adaptación se enfocan también a reducir la vulnerabilidad de los sis-

temas sociales, que depende tanto de los riesgos climáticos, como de factores no climáticos. Las personas que viven en condiciones de pobreza y marginación económica y social y sobre todo aquellas cuya subsistencia depende de actividades altamente sensibles a la variabilidad climática como la agricultura y la ganadería —como los ejidos en Marqués de Comillas, en la Selva Lacandona—, son especialmente vulnerables a los riesgos climáticos (IPCC 2014a). En el siguiente apartado se analizan brevemente los factores que interactúan para determinar el alto grado de vulnerabilidad de los ejidos en la zona ante los impactos del cambio climático.

6.1.2 VULNERABILIDAD DE EJIDOS EN MARQUÉS DE COMILLAS FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO

México es un país altamente vulnerable ante el cambio climático (ENCC 2014). El estado de Chiapas ha sido clasificado como uno de los más vulnerables a los impactos adversos del cambio climático tanto por sus condiciones geográficas y ecológicas, como por su nivel de desarrollo socioeconómico (Boyd 2013; Ibarrán *et al.* 2008). Los habitantes de los ejidos en la región de la Selva Lacandona enfrentan aún mayores riesgos derivados de los impactos climáticos, determinados por diversos factores que interactúan para aumentar su nivel de vulnerabilidad. Tres de estos factores se analizan brevemente a continuación.

Fragmentación y deterioro de los ecosistemas de la Selva Lacandona

La fragmentación y el deterioro de los ecosistemas de la Selva Lacandona y la degradación de sus servicios ambientales aumentan la vulnerabilidad de ejidos como los del municipio Marqués de Comillas porque afectan directamente la base natural de la cual dependen sus medios de subsistencia. El cambio climático y la conservación de la biodiversidad son temas interconectados, no únicamente por los impactos del cambio climático en la biodi-

² En la Decisión 1/CP.16 de la Conferencia de las Partes de la CMNUCC, conocida como los Acuerdos de Cancún, las partes de la Convención se comprometieron a reducir las emisiones globales de GEI de modo que el aumento de la temperatura media mundial con respecto a los niveles preindustriales se mantenga por debajo de 2°C.

³ Artículo 2° de la CMNUCC.

versidad, sino porque los cambios en la biodiversidad aumentan los riesgos del cambio climático, o pueden contribuir a mitigarlos y facilitar la adaptación (CDB 2009).

El cambio climático afectará la composición y el funcionamiento de los ecosistemas del país degradando servicios ambientales esenciales para la sustentabilidad de las actividades productivas y los medios de subsistencia en el medio rural como la producción de oxígeno, la fertilidad de los suelos, los polinizadores de plantas útiles para consumo humano y la provisión de agua (Conabio 2014; INECC 2012). A su vez, el deterioro de los ecosistemas y la pérdida de sus servicios ambientales intensificará los efectos del cambio climático.

Los ecosistemas con una gran diversidad biológica y funcionalidad como los que se encuentran en la Selva Lacandona —incluyendo los sistemas agrícolas y forestales— pueden adaptarse mejor a la variabilidad climática que los ecosistemas degradados. Al disminuir las capacidades de adaptación de los ecosistemas se reducen también las opciones de adaptación de las personas que dependen de los mismos porque hay menos alternativas para hacer ajustes en los sistemas productivos y sociales (CDB 2003). Para reducir los impactos del cambio climático en la biodiversidad y aumentar la resiliencia de los ecosistemas y los sistemas sociales es necesario reducir también los factores de presión no climáticos como los cambios de uso de suelo, la sobreexplotación y la contaminación, así como desarrollar estrategias efectivas para la conservación, restauración y manejo sustentable de los ecosistemas (CDB 2009).

Pobreza y marginación social

Chiapas es el estado con mayor índice de pobreza en México. El 76.2% de su población se encuentra en situación de pobreza y 31.8% en pobreza extrema (Coneval 2014). Aun en un escenario sin cambio climático las personas pobres y marginadas socialmente se consideran vulnerables debido a su continua exposición a altos niveles de riesgo y por-

que enfrentan múltiples carencias sociales que les impiden alcanzar mejores niveles de vida (Coneval 2014a). Una característica que define a los grupos vulnerables es que requieren el apoyo del gobierno para alcanzar niveles mínimos de bienestar social (LGDS artículos 6º, VI, 8º y 9º). Este es el caso de diversos ejidos en la Selva Lacandona, cuyos ingresos familiares provienen aproximadamente en 40% de subsidios gubernamentales (OTC microrregión Marqués de Comillas).

El Panel Intergubernamental de Cambio Climático ha establecido con un alto nivel de verosimilitud que el cambio climático aumenta exponencialmente la vulnerabilidad social porque exacerba los riesgos preexistentes y refuerza las causas estructurales de pobreza y marginación al causar efectos como la erosión de los suelos, disminuir la productividad de las cosechas, reducir las fuentes de acceso al agua o, sobre todo en el caso de fenómenos hidrometeorológicos extremos, causar importantes pérdidas humanas y afectar la infraestructura y las redes de servicios de las cuales depende el desarrollo social (IPCC 2014). De esta forma, las comunidades rurales en situación de pobreza patrimonial y rezago social como los ejidos en Marqués de Comillas son especialmente vulnerables al cambio climático porque sus impactos afectan directamente sus medios de subsistencia y porque generalmente cuentan con pocos recursos (materiales, tecnológicos, económicos) para la adaptación.

Dependencia a actividades de subsistencia altamente vulnerables a la variabilidad climática

El tercer factor que agrava la vulnerabilidad de los ejidos de la región frente a las amenazas del cambio climático es la alta dependencia de sus principales actividades productivas de subsistencia —la agricultura y la ganadería—⁴ a condiciones climá-

⁴ Por ejemplo, en la microrregión de Marqués de Comillas, de acuerdo con las entrevistas levantadas para la elaboración del OTC, 68% manifestó dedicarse como actividad primaria a la agricultura y 57% a la ganadería como principal actividad secundaria.

ticas como la temperatura y la precipitación. Se han identificado dos tipos principales de impactos del cambio climático sobre el sector rural: los eventos extremos y las amenazas sobre las actividades productivas y los ecosistemas de los cuales dependen los medios de subsistencia de las comunidades rurales (IPCC 2014 b; FAO 2012).

En el sector de la agricultura las mayores afectaciones se prevén para los agricultores de subsistencia como muchos ejidatarios en Marqués de Comillas, que dependen de los cultivos más vulnerables a los cambios de temperatura y precipitación, como el maíz y sobre todo el de temporal. La baja diversidad de los cultivos y de diversificación de los sistemas productivos, la falta de acceso a tecnologías, la degradación de los suelos y la incidencia de incendios forestales se han identificado como algunos de los factores con mayor incidencia en el grado de vulnerabilidad de este sector frente al cambio climático (Ojeda *et al.* 2013; Boyd 2013; INECC 2012). En el sector ganadero los impactos que se han identificado sobre todo como consecuencia del aumento de la temperatura son la disminución de la productividad y fertilidad del ganado, la degradación de la calidad de los pastos y la fertilidad de los suelos, y el aumento en la incidencia de plagas y enfermedades (FAO-Sagarpa 2012).

6.1.3 PROYECCIONES DEL CAMBIO CLIMÁTICO PARA LA REGIÓN DE LA SELVA LACANDONA Y EMISIONES DE GEI EN CHIAPAS

De acuerdo con los escenarios climáticos contenidos en el Programa de Acción ante el Cambio Climático en el Estado de Chiapas (PACCH) en la región de la Selva Lacandona podría darse en el futuro cercano (2015 a 2039) un aumento de temperatura de entre 2 y 2.3°C y de hasta 2.5°C en el futuro lejano (2080 a 2099) (Fig. 6.1.2). En cuanto a la precipitación anual se ha estimado que en el futuro lejano (2075 a 2099) podrían darse reducciones *preocupantes por estar en el orden de entre -0.7 y -1mm/día* para la misma región (Fig. 6.1.3).

Para contrastar los datos anteriores, también de acuerdo con las estimaciones contenidas en el PACCH, de las observaciones del clima pasado en la región Selva (Fig. 6.1.1) se identifica un incremento de temperatura menor a 1°C, aunado a una disminución de hasta 200 mm de precipitación anual.

Además de los escenarios climáticos para el Estado, el PACCH presenta la información relativa al Inventario Estatal de Emisiones de GEI. En 2005 se estimó que el sector de Uso de Suelo, Cambio de Uso de Suelo y Silvicultura fue el mayor del Estado al aportar 57% de las emisiones totales provenientes de la degradación de los ecosistemas forestales y la deforestación, así como los incendios forestales. El segundo sector con mayores emisiones fue el agropecuario, aportando 19% del total. Los demás sectores con mayores emisiones en Chiapas son el energético (15%), el de desechos que incluye los residuos sólidos y las aguas residuales (8%) y finalmente el de los procesos industriales (1%).

6.1.4 PERCEPCIÓN DE EJIDATARIOS DE MARQUÉS DE COMILLAS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO

La detección de los impactos climáticos presentes y potenciales en las áreas rurales, y sobre todo la atribución de sus causas y consecuencias presenta retos importantes (IPCC 2014a). Las comunidades cuya economía depende directamente de los recursos naturales cuentan con amplia experiencia en la observación de los cambios en la dinámica ambiental de las regiones que habitan, porque sus estrategias de desarrollo y capacidades de ajuste dependen en gran medida de este conocimiento (Eakin *et al.* 2011). Así, junto con los datos existentes sobre la variabilidad climática y los eventos extremos, la información generada a partir de las percepciones locales del cambio climático se utiliza comúnmente para identificar las estrategias de adaptación más adecuadas en el contexto específico (IPCC 2014).

Conocer la percepción de los ejidatarios es un componente clave para diseñar estrategias de adap-

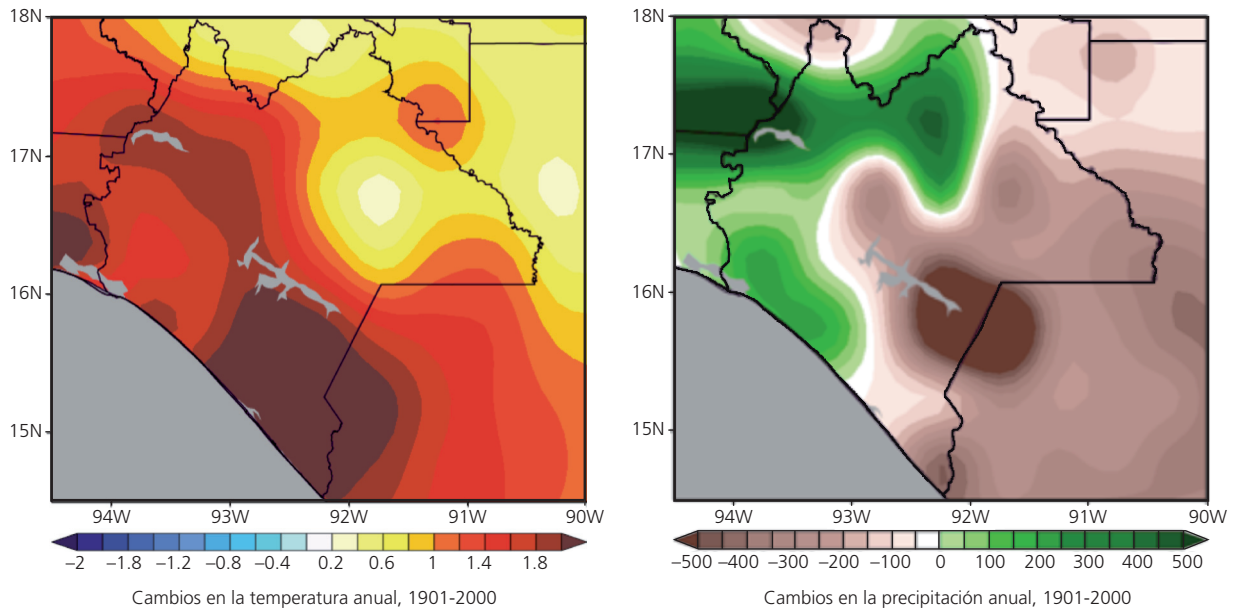


Figura 6.1.1 Observaciones del clima pasado en Chiapas (°C).

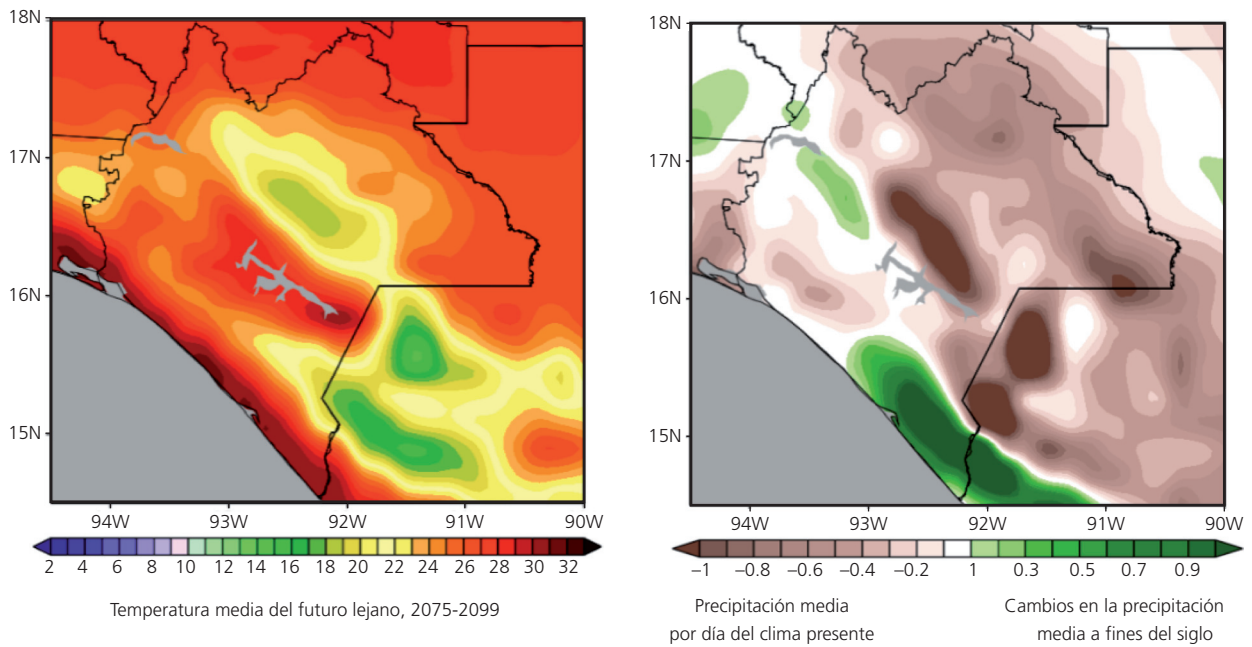


Figura 6.1.2 Escenarios a futuro de la temperatura en Chiapas (°C).

Figura 6.1.3 Escenarios a futuro de la precipitación presente y futura en Chiapas.

FUENTE: Programa de acción ante el cambio climático en el estado de Chiapas.

tación realistas y adecuadas a las condiciones culturales, sociales y económicas de los ejidos que podrían implementarlas como parte de sus planes comunitarios y de acuerdo con su visión de desarrollo sustentable. Para conocer la percepción de los ejidatarios sobre el cambio climático y los efectos que tiene sobre su vida diaria y laboral se llevaron a cabo entrevistas con aproximadamente cincuenta personas de los ejidos Nueva Reforma, Santa Rita, Flor del Marqués, Galacia, Boca de Chajul, El Pirú, Quiringüicharo, Playón de la Gloria y Adolfo López Mateos.

La mayoría de las personas entrevistadas manifestaron que advierten cambios en las condiciones climáticas de unos años a la fecha (no hubo consenso en el número de años) y que la variabilidad en las condiciones climáticas afecta sus actividades productivas y calidad de vida. En general se percibe que la temperatura ha aumentado (hace más calor) y la duración de las épocas de calor se ha extendido (hay más verano). Se perciben también cambios en los patrones de precipitación, aunque no existe consenso en que las lluvias han disminuido, sino más bien en que se han espaciado (las aguas se han alejado). Sobre todo, varios de los ejidatarios entrevistados mencionaron que cada vez es más difícil predecir las épocas de siembra y cosecha porque no llueve cuando se espera o porque llueve poco o demasiado.

Como causas de estos cambios, la mayoría de los entrevistados señaló el desmonte de la selva, las quemadas agrícolas y la contaminación de los ecosistemas. En sus palabras, el desmonte o la tumba de la selva ha causado que haga más calor, que las aguas se retiren y se sequen los arroyos. Entre las consecuencias de estos cambios en el clima se percibe que:

- Ya no es posible trabajar en las parcelas el tiempo que solían hacerlo debido al calor. Al poder trabajar menos tiempo se generan menos ingresos.
- Algunas cosechas se pierden porque llueve demasiado, no llueve o llueve fuera de tiempo.
- Los pastos de los potreros están secos y degradados.

- Hay incendios, son más intensos y duran más.
- Los arroyos están secos y hay más enfermedades respiratorias y gastrointestinales.

Existe consenso en que reforestar la selva, detener las quemadas agropecuarias, conservar y restaurar los ecosistemas y evitar su contaminación son las acciones necesarias para mitigar la problemática advertida.

6.1.5 ESTRATEGIAS Y POLÍTICAS PARA LA ADAPTACIÓN QUE PUEDEN INSTRUMENTARSE EN EJIDOS DE MARQUÉS DE COMILLAS

Las comunidades rurales tradicionalmente llevan a cabo procesos de adaptación (por lo común espontánea) para responder a la variabilidad climática y los fenómenos climáticos extremos (IPCC 2014b; Eakin *et al.* 2011). Las estrategias de adaptación más utilizadas en el sector rural incluyen generalmente una serie de medidas que involucran el uso del conocimiento tradicional, la diversificación de los sistemas de producción y los medios de subsistencia e incluso la modificación de las estructuras institucionales y de gobierno, así como los procesos de toma de decisiones comunitarios (IPCC 2014b; ADB *et al.* 2013). Sin embargo, muchas veces estas estrategias son reactivas, en lugar de preventivas, o involucran acciones que lejos de resolver la problemática socioeconómica y ambiental, refuerzan sus causas estructurales. Como ejemplos de estas respuestas de adaptación pueden citarse la migración de zonas rurales a urbanas o el aumento indiscriminado en el uso de agroquímicos.

Diversos estudios advierten que frente a la magnitud y velocidad de los impactos proyectados, las estrategias tradicionales de adaptación espontánea podrían no ser suficientes e incluso podrían comprometer aún más la disponibilidad y conservación de los recursos existentes (ABD 2013; IPCC 2014b; INECC 2012). Las estrategias de adaptación planeada (no espontánea) basadas en el conocimiento y los procesos de toma de decisiones comunitarias en el nivel local pueden ser respues-

tas eficaces a los retos que enfrentan las comunidades rurales vulnerables al cambio climático de las que forman parte los ejidatarios en la Selva Lacandona, sobre todo cuando se integran a los procesos de desarrollo y mejoran las condiciones socioeconómicas de la comunidad, manteniendo al mismo tiempo la funcionalidad de los ecosistemas (IPCC 2014b; Eakin 2005).

Con el fin de integrar un catálogo de medidas de adaptación que pudieran instrumentarse desde los ejidos en Marqués de Comillas se llevó a cabo el análisis de las líneas de acción propuestas para el sector agropecuario y la conservación de los ecosistemas en los instrumentos principales de acción climática en los ámbitos nacional, federal y estatal. Toda vez que las medidas de mitigación y adaptación en muchos casos son complementarias (IPCC 2014a; Semarnat 2012), el análisis realizado incluye también las estrategias contenidas en los instrumentos mencionados para reducir las emisiones de GEI en los mismos sectores. Estos instrumentos se describen en el cuadro 6.1.1.

Una primera conclusión que se desprende de esta revisión es que las medidas de adaptación y mitigación que se proponen en los tres instrumen-

tos —aunque fueron diseñadas con visiones temporales distintas y para ser aplicadas en ámbitos jurisdiccionales diferentes, desde el más abstracto en el nivel nacional, hasta el más local, por medio del programa estatal— son congruentes entre sí y en muchos casos similares o complementarias.

Sin embargo, aunque la congruencia de la planeación a diferentes escalas es un factor positivo para la integración de una política nacional eficaz de acción climática, es interesante notar que las políticas de los diferentes órdenes de gobierno tienen el mismo nivel de generalidad y no se van aterrizando en alternativas cada vez más concretas que puedan ser implementadas al nivel comunitario. Así, en la práctica, hay una brecha entre la planeación estatal (y tal vez incluso municipal) y la esfera de acción más local donde los impactos del cambio climático se notan de manera más marcada por las comunidades que pueden encontrar en estos programas directrices que les dicen *qué debe hacerse*, pero no les dan alternativas viables y concretas para comprender *cómo puede hacerse*.

Como se refirió en el capítulo 5.10, diversos ejidos de la región han desarrollado programas de ordenamiento territorial comunitario (OTC). Aunque

Cuadro 6.1.1 Instrumentos de planeación para la acción climática en los ámbitos federal, estatal y municipal

<i>Instrumento/ Autoridad responsable</i>	<i>Objetivos</i>
Estrategia Nacional de Cambio Climático (Enacc) Semarnat	Orientar la política nacional de cambio climático en el mediano y largo plazos. La Enacc contiene los escenarios de línea base, las proyecciones de emisiones y las metas de la Estrategia Nacional se fijarán a 10, 20 y 40 años (LGCC, artículos 60 y 62).
Programa Especial de Cambio Climático (PECC) Semarnat	Establecer las metas sexenales en materia de adaptación y mitigación climáticas, así como la asignación de responsabilidades, tiempos de ejecución, coordinación de acciones y de resultados y estimación de costos (LGCC, artículos 65 y 66).
Programas estatales de acción climática Autoridades estatales	Desarrollar estrategias de mitigación y adaptación en el ámbito estatal y en congruencia con la Enacc y el PECC (LGCC, artículo 8º; fracción IV). El gobierno de Chiapas expidió en el 2011 el Programa de Acción ante el Cambio Climático en el estado de Chiapas que contiene los escenarios climáticos proyectados para la entidad, la información del Inventario Estatal de Emisiones de GEI y las estrategias estatales de mitigación y adaptación para diversos sectores.

Cuadro 6.1.2 Comparación entre factores de vulnerabilidad climática y problemas estratégicos identificados en el OTC de la microrregión Marqués de Comillas

<i>Factores que inciden en la vulnerabilidad de los ejidos en la Selva Lacandona frente al cambio climático</i>	<i>Problemas estratégicos o de primer orden de atención identificados en el OTC de la microrregión Marqués de Comillas</i>
Grado de fragmentación y deterioro de los ecosistemas y degradación de los servicios ambientales de la Selva Lacandona.	Ausencia de una estrategia para evitar la pérdida de la selva.
Dependencia de actividades productivas altamente sensibles a la variabilidad climática y con muy baja diversificación productiva.	Falta de diversificación de los sistemas productivos mediante la cual se lograría revertir la ausencia de opciones tecnológicas, de inversión y de información, optimizar el uso del suelo y evitar que los modelos extensivos se sigan implementando sin control.
Niveles de pobreza y marginación social.	Falta de alternativas económicas caracterizada sobre todo por una alta dependencia de subsidios.

estos programas no fueron elaborados como estrategias de acción climática, como se explica a continuación, tanto por el proceso que se sigue para su elaboración, como por sus resultados (por ejemplo, los lineamientos y criterios para la optimización de los sistemas productivos y la gestión comunitaria), los OTC pueden funcionar como planes de adaptación al cambio climático. En un análisis preliminar, los OTC se elaboran para responder en gran medida a los mismos factores que determinan la vulnerabilidad de los ejidos de la región frente al cambio climático, como se ilustra en el cuadro 6.1.2.

La información generada mediante los procesos de OTC —por ejemplo, diagnóstico territorial, problemática identificada en los ámbitos económico-productivo, ambiental y social-institucional, mapas de usos del suelo por parcela, criterios para la distribución de las actividades productivas como la capacidad productiva del suelo, las vías de acceso a la unidad de producción, la cantidad de tierra en propiedad de la familia y el acceso a subsidios— aporta elementos clave para el diseño de estrategias de adaptación al cambio climático, a un nivel de análisis que no está considerado en los instrumentos de acción climática de escala federal y estatal.

Esta información además tiene el valor agregado de reconocer las limitantes reales que podrían

obstaculizar la implementación de las medidas de adaptación diseñadas en una visión general y abstracta, como por ejemplo la decisión de los ejidos de diseñar estrategias de ordenamiento territorial a partir de los límites parcelarios o de desarrollar sistemas extensivos para usar la totalidad de sus tierras y para obtener mayores beneficios de los programas de apoyo gubernamental (OTC microrregión Marqués de Comillas).

Asimismo, las estrategias definidas por los ejidos para abordar los problemas identificados y transitar a esquemas de desarrollo más sustentable en los cuales aprovechen de mejor manera sus sistemas productivos y minimicen los impactos ambientales, coinciden y en algunos casos incluso son equivalentes a las medidas de adaptación y mitigación propuestas en los instrumentos de política aplicables en los ámbitos federal y estatal.

El extenso catálogo de medidas de adaptación y mitigación al cambio climático contenidos en los instrumentos de los diferentes órdenes de gobierno, puede además informar los procesos de OTC proporcionando alternativas adicionales para lograr los objetivos de desarrollo comunitario sustentable contenidos en los programas ejidales. De la misma forma, la consideración de las estrategias planteadas en los OTC dentro de las estrategias de acción climática nacionales, federales, estatales y municipales permitiría vincularlos a los pro-

cesos de toma de decisiones locales, aumentando las posibilidades de que las estrategias de mitigación y adaptación se llevaran a cabo en la práctica al coincidir con la visión de las comunidades locales sobre sus intereses, necesidades y decisiones de desarrollo.

El cuadro 6.1.3 contiene ejemplos en los cuales se identifican las estrategias de adaptación y mitigación contenidas en los programas de los gobiernos federal y estatal que coinciden con o complementan los lineamientos y criterios incluidos en el OTC de la microrregión Marqués de Comillas. Los ejemplos utilizados se refieren a las medidas para la conectividad de ecosistemas y restauración de la vegetación riparia, a las prácticas agropecuarias sustentables y al manejo del fuego.

6.1.6 CONCLUSIONES

Frente al alto nivel de vulnerabilidad al cambio climático que enfrentan algunos de los ejidos en Marqués de Comillas, tanto en la actualidad como hacia el futuro, para el cual las proyecciones climáticas anuncian cambios importantes en las condiciones de temperatura y precipitación de las cuales dependen sus modos de subsistencia, el diseño y la implementación de acciones de adaptación (incluyendo medidas de mitigación de las emisiones de GEI) en los sectores de uso de suelo y agropecuario puede contribuir a fortalecer significativamente tanto su resiliencia a los impactos climáticos, como sus procesos de desarrollo sustentable.

Los ejidatarios de la región, de acuerdo con las entrevistas realizadas, perciben ya cambios en el clima que afectan sus actividades productivas. Asimismo, reconocen la vinculación de estas afectaciones con los procesos de degradación de los ecosistemas de la Selva, así como con algunas prácticas no sustentables que realizan en sus procesos productivos, como el uso inadecuado del fuego. Los ejidatarios identifican también muchas de las acciones que contribuirían a mitigar esta problemática.

En los programas de OTC existentes para varios ejidos en la zona los participantes en estos procesos han elaborado, sobre la base de información generada por ellos mismos, un diagnóstico puntual del estado y las tendencias de uso de los recursos naturales y sus sistemas productivos, identificando también sus problemas estratégicos y los criterios de restricción y salvaguardas bajo los cuales podrían darse alternativas que consideran viables para enfrentarlos. Han establecido también lineamientos para el manejo y la optimización del uso del suelo y definido para su aplicación unidades para la gestión comunitaria del territorio que reconocen como la base administrativa para definir sus procesos de planeación e integración territorial, idealmente mediante procesos colectivos de toma de decisiones en las asambleas ejidales. Adicionalmente a los programas de OTC, varios ejidos en Marqués de Comillas cuentan con reglamentos comunitarios para el uso adecuado del fuego, la conservación y restauración de la vegetación riparia y el manejo sustentable de la vida silvestre. En muchos casos, estos instrumentos se han realizado con el apoyo de programas de subsidios que se otorgan mediante el Programa Nacional Forestal (Pronafor).

Los procesos para la elaboración de los programas de OTC constituyen en sí mismos herramientas valiosas para construir capacidades de adaptación porque se convierten en foros de acceso a la información, discusión, intercambio de conocimientos y toma de decisiones al nivel comunitario y buscan también reforzar las instituciones de gobernanza locales y las redes de actuación colectiva (Boyd 2013; Eakin *et al.* 2011). Asimismo, como antes se vio, los resultados del OTC coinciden con; y son complementarios de, las estrategias que se han definido por los gobiernos federal y estatal para avanzar en la mitigación y adaptación del cambio climático.

Sin embargo, ni los programas gubernamentales de acción climática analizados en este capítulo, ni otros instrumentos mediante los cuales podrían llevarse a la práctica las acciones planteadas en los

Cuadro 6.1.3 Coincidencia y complementariedad de políticas climáticas y lineamientos del OTC

Conectividad de ecosistemas y restauración de la vegetación riparia	
ENCC	<p>Eje Estratégico A3 Conservar y usar de forma sustentable los ecosistemas y mantener los servicios ambientales que proveen.</p> <p>A3.2 Garantizar la restauración, conectividad, aprovechamiento sustentable y conservación de los ecosistemas como bosques, selvas, ecosistemas riparios, humedales y de las comunidades bióticas que albergan y sus servicios ambientales.</p>
PECC	<p>Objetivo 2. Conservar, restaurar y manejar sustentablemente los ecosistemas garantizando sus servicios ambientales para la mitigación y adaptación al cambio climático.</p> <p>2.2.1. Promover la conectividad ecológica en las ANP mediante corredores biológicos, restauración integral y otras modalidades de conservación.</p>
PACCH	<p>Eje Estratégico de Adaptación I: Gestión de riesgos meteorológicos y recursos hídricos.</p> <p>A.1.4.3. Restauración de ecosistemas vinculados con la funcionalidad ecológica de las cuencas. Fomentar la restauración de la vegetación riparia y los diversos tipos de vegetación de galería a lo largo de todos los cuerpos de agua del estado.</p> <p>A.2.1.2.2 Promover la generación de corredores biológicos y ecosistémicos que permitan la conectividad de las ANP, fomentando la variabilidad genética de las poblaciones.</p>
OTC	<p>Descripción de principios para la integración de funciones ambientales dentro del manejo territorial: para fortalecer las acciones que se establecen dentro de los programas de manejo del Ordenamiento se incluyen cuatro principios básicos, que permitirían integrar funciones ambientales a las estrategias de manejo establecidas: la fertilidad, la permeabilidad, la diversidad y la conectividad.</p> <p>Lineamientos y criterios para la optimización de los sistemas de manejo de biodiversidad y gestión comunitaria</p> <p>Restaurar riberas de ríos y arroyos, con especies nativas y preferentemente árboles ribereños útiles. Se deberá establecer una distancia mínima de 10 metros del río hacia el interior para los ríos primarios y de 5 metros para los arroyos.</p>
Prácticas agrícolas sustentables, sistemas agrosilvopastoriles, diversificación productiva	
ENCC	<p>Eje Estratégico M4 Impulsar mejores prácticas agropecuarias y forestales para incrementar y preservar los sumideros naturales de carbono.</p> <p>M4.8 Aumentar el establecimiento de esquemas de producción agropecuaria y forestal con mayor potencial de mitigación y que brinden otros beneficios ambientales y sociales como los sistemas agrosilvopastoriles y vinculación de los saberes tradicionales con los programas agrícolas y agropecuarios actuales.</p> <p>M4.9 Impulsar prácticas agrícolas que preserven y aumenten la captura de carbono en el suelo y biomasa como la labranza de conservación y la reconversión productiva en la cual se reemplacen monocultivos anuales por policultivos o cultivos perennes.</p> <p>Eje Estratégico de Mitigación II: Sector Agrícola y Ganadero</p> <p>M.2.1.2. Fomento al agrosilvopastoreo y manejo del acahual. Impulsar el aprovechamiento de la regeneración natural de los árboles, arbustos y pastoreo de animales en agostaderos forestales y acahuales, particularmente en épocas de sequía. Esta práctica también tiene la función de ayudar a controlar el fuego, mediante el aprovechamiento de los pastos en áreas de agostadero forestal.</p>
PECC	<p>Objetivo 2. Conservar, restaurar y manejar sustentablemente los ecosistemas garantizando sus servicios ambientales para la mitigación y adaptación al cambio climático.</p> <p>Estrategia 2.3. Implementar prácticas agropecuarias, forestales y pesqueras sustentables que reduzcan emisiones y disminuyan la vulnerabilidad de ecosistemas.</p> <p>2.3.4. Implementar sistemas de manejo forestal sustentable diversificado en regiones relevantes para el aprovechamiento de recursos forestales.</p> <p>Estrategia 2.4. Desarrollar instrumentos que promuevan sustentabilidad y reducción de emisiones de actividades agropecuarias, forestales y pesqueras y disminuyan la vulnerabilidad ecosistémica.</p>
PACCH	<p>Eje Estratégico de Adaptación III: Sector Agrícola y Ganadero.</p> <p>Línea de Acción A.3.1. Diversificación productiva agrícola y ganadera en zonas aptas para el desarrollo de cada una de las actividades productivas.</p> <p>A.3.1.1.2 Fomentar la diversificación productiva con especies y variedades de animales, así como con plantas tolerantes a la variabilidad y el cambio climático, haciendo uso de especies nativas, en particular en las ANP, utilizando infraestructura natural, rehabilitando en la medida de lo posible su funcionalidad ecológica, al mismo tiempo que se desarrollan actividades económicas acordes con la capacidad de los sistemas.</p> <p>A.3.1.1.3. Fomentar la conservación de las áreas de bosques y selvas contiguas a las parcelas productivas, principalmente en las cuencas altas y las zonas de captación de agua, como parte del paisaje productivo.</p> <p>Línea de Acción A.3.3. Sistemas Agrosilvopastoriles.</p> <p>A.3.3.1.1 Promover el pastoreo de ovinos y/o bovinos en plantaciones forestales y huertos frutícolas para el aprovechamiento del forraje del piso, residuos agrícolas y control de malezas.</p> <p>A.3.3.2.1. Fomentar la siembra de árboles en franjas paralelas entre pastos de corte o pastoreo con el objeto de mejorar la fertilidad de los pastos, prevenir la erosión y reducir el pisoteo de los animales.</p>

Cuadro 6.1.3 (continúa)

Prácticas agrícolas sustentables, sistemas agrosilvopastoriles, diversificación productiva	
OTC	<p>Lineamientos y criterios para la optimización de los sistemas agrícolas y la gestión comunitaria.</p> <p>Lineamiento. Mejorar los sistemas agrícolas y asegurar una producción mínima diversificada, necesaria para el abasto [...].</p> <p>El modelo de parcela incluirá como principio la mejora de la fertilidad y permeabilidad de los suelos incorporando el uso de prácticas (técnicas) de bajo o nulo impacto ambiental [...].</p> <p>Aumentar la productividad de los sistemas agrícolas, su diversificación y transformación para la obtención de productos con valor agregado y establecer un esquema de negociación de precios más estable.</p> <p>Lineamiento. Fomentar la implementación de sistemas agroforestales e intensivos que aseguren el aumento de la fertilidad y eviten la degradación del suelo y reduzcan el uso de insumos externos.</p> <p>Deberá orientarse, dentro de las zonas agrícolas, a la incorporación de prácticas agroecológicas, orgánicas o de bajo impacto, que reduzcan el uso y dependencia de insumos inorgánicos y contaminantes, así como la utilización del fuego. Se hará especial énfasis en la zona de vega.</p> <p>Implementar un cambio tecnológico hacia sistemas agroforestales que aseguren que las riberas, arroyos y linderos estén arbolados, utilizando especies nativas multipropósito.</p>
Manejo del fuego	
ENCC	<p>Eje Estratégico A3 Conservar y usar de forma sustentable los ecosistemas y mantener los servicios ambientales que proveen.</p> <p>A3.10 Reforzar la atención a problemáticas exacerbadas por el cambio climático mediante el manejo integral del fuego y el combate a plagas y enfermedades.</p> <p>Eje Estratégico M4 Impulsar mejores prácticas agropecuarias y forestales para incrementar y preservar los sumideros naturales de carbono.</p> <p>M4.10 Aplicar esquemas que conlleven a la reducción de emisiones derivadas del uso inadecuado del fuego en terrenos forestales y agropecuarios.</p> <p>Eje Estratégico de Mitigación I: Sector Uso del Suelo, Cambio de Uso del Suelo y Silvicultura</p> <p>M.1.6.1 Proponer alternativas de producción para la sustitución del uso del fuego en las prácticas agropecuarias. Fomentar la sustitución del uso del fuego para limpia de potreros y del procedimiento de roza, tumba y quema para actividades agrícolas, por otras prácticas de manejo como la reincorporación de suelos.</p>
PECC	<p>Estrategia 2.5. Reducir las amenazas ambientales exacerbadas por el cambio climático.</p> <p>2.5.1. Establecer acuerdos entre productores y la sociedad civil organizada para la erradicación del fuego agropecuario en territorios prioritarios del CBMM.</p> <p>2.5.5. Generar información satelital para la alerta temprana de incendios forestales.</p>
PACCH	<p>Eje Estratégico de Mitigación II: Sector Uso del Suelo, Cambio de Uso del Suelo y Silvicultura</p> <p>M.1.6.1 Proponer alternativas de producción para la sustitución del uso del fuego en las actividades agrícolas. Fomentar la sustitución del uso del fuego para limpia de potreros y del procedimiento de roza, tumba y quema para actividades agrícolas, por otras prácticas de manejo como la reincorporación de suelos.</p> <p>M.1.6.2. Fortalecer el manejo y control de incendios en la entidad. Mejoramiento de las acciones en el terreno de manejo integral del fuego (prevención, detección, control y uso) sobre todo en los ecosistemas adaptados al fuego, buscando fortalecer las capacidades locales.</p>
OTC	<p>Lineamientos y criterios para la optimización de los sistemas agrícolas y la gestión comunitaria.</p> <p>Lineamiento. Fomentar la implementación de sistemas agroforestales e intensivos que aseguren el aumento de la fertilidad y eviten la degradación del suelo y reduzcan el uso de insumos externos.</p> <p>Deberá orientarse dentro de las zonas agrícolas a la incorporación de prácticas agroecológicas, orgánicas o de bajo impacto, que reduzcan el uso y dependencia de insumos inorgánicos y contaminantes, así como la utilización del fuego. Se hará especial énfasis en la zona de Vega.</p>
Prácticas ganaderas sustentables	
ENCC	<p>Eje Estratégico M4. Impulsar mejores prácticas agropecuarias y forestales para incrementar y preservar los sumideros naturales de carbono.</p> <p>M4.12. Implementar esquemas de aprovechamiento relacionados con el manejo de residuos de las actividades pecuarias.</p> <p>M4.14. Establecer esquemas de producción pecuaria que reduzcan emisiones y capturen carbono en tierras de pastoreo mediante el manejo adecuado del ganado, ajustes de carga animal y pastoreo planificado.</p>

Cuadro 6.1.3 (concluye)

Prácticas ganaderas sustentables	
PECC	<p>Objetivo 2. Conservar, restaurar y manejar sustentablemente los ecosistemas, garantizando sus servicios ambientales, para la mitigación y adaptación al cambio climático.</p> <p>Estrategia 2.3. Implementar prácticas agropecuarias, forestales y pesqueras sustentables que reduzcan emisiones y disminuyan la vulnerabilidad de ecosistemas.</p> <p>2.3.3 Promover una producción pecuaria con prácticas y obras de manejo sustentable de tierras y ganado.</p> <p>2.3.7. Rehabilitar áreas de agostadero con el paso del rodillo aireador y siembra de pasto en tierras erosionadas.</p> <p>Estrategia 2.4. Desarrollar instrumentos que promuevan la sustentabilidad y reducción de emisiones de actividades agropecuarias, forestales y pesqueras y disminuyan la vulnerabilidad ecosistémica.</p> <p>2.4.2. Elaborar estudios y constancias de coeficientes de agostadero y clase de tierras en predios agropecuarios para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.</p>
PACCH	<p>Eje Estratégico de Mitigación II: Sector Agricultura y Ganadería.</p> <p>Línea de Acción: M.2.5 Estrategias pecuarias de mitigación y adaptación regionales.</p> <p>M.2.4.5. Región Lacandona.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Enriquecimiento agroforestal de acahuales • Cercos vivos multiestratos • Barreras vivas (leñosas) • Restauración de bosques ribereños (reforestación con especies locales) • Bancos forrajeros (proteína y energía) • Pastoreo controlado en acahuales • Plantaciones de árboles maderables o frutales • Uso del follaje de árboles y arbustos forrajeros • Uso de bloques multinutricionales • Mejoramiento genético de animales • Protección de áreas de la selva y ANP • Rescate de buenas prácticas ganaderas tradicionales • Alto potencial para programas de PSA
OTC	<p>Lineamientos y criterios para la optimización de los sistemas ganaderos y la gestión comunitaria.</p> <p>Lineamiento. Mejorar los sistemas de producción ganadera (bovinos, chivos, borregos, cerdos) para que se integren al menos dos propósitos, y productos derivados de los mismos.</p> <p>Diseñar la estrategia de mejora (plan de manejo) de los sistemas existentes de ganadería que permita convertirla a doble propósito con criterios de intensificación (bancos de forraje, calendarización, suplementación).</p> <p>Lineamiento. Pasar a sistemas intensivos que aseguren el aumento de la productividad, la calidad del ganado y la diversificación productiva.</p> <p>Aumentar la capacidad de carga de los potreros (mejoramiento de pastos) para disminuir el área de forrajeo y establecer rotaciones del ganado.</p> <p>Mejorar la variedad del ganado incorporando razas con mayor potencial productivo.</p> <p>Lineamiento. Intensificar y diversificar el modelo de producción que procure la mejor funcionalidad territorial y potencialice la liberación de espacio hacia otros usos sustentables.</p> <p>Identificar los sistemas compatibles para los espacios liberados con la intensificación de la ganadería.</p>

OTC y otros instrumentos como los reglamentos comunitarios, establecen incentivos ni rutas de acción concretas para que las estrategias de acción climática puedan ser aterrizadas en la escala territorial en la cual se desarrollan los ejidos. Los ejidatarios no conocen, ni han sido parte del diseño de los planes nacionales y estatal de acción climática, ni estos incorporan la información precisa sobre la

visión de desarrollo que las comunidades locales consideran viable y realista conforme a sus circunstancias particulares.

La incorporación del conocimiento local, incluyendo las estrategias de adaptación espontánea que se utilizan en los ejidos podría lograr una mayor eficacia en las estrategias nacionales y estatales de acción climática. Asimismo, la inclusión de

la visión sobre los retos del cambio climático y los requerimientos para llevar a cabo procesos de adaptación planeados y capaces de reforzar las principales áreas de vulnerabilidad ambiental y socioeconómica de la región, fortalecería a su vez los procesos de desarrollo sustentable al nivel comunitario.

Las decisiones sobre el uso sustentable del territorio que han adoptado los ejidos en instrumentos como el OTC podrían ahora orientar el siguiente paso que hace falta para concretar a la escala comunitaria ejidal las estrategias abstractas y generales para la adaptación al cambio climático contenidas en los programas federales y estatales en la materia, e incluso en otros como las reglas de operación de subsidios de interés de los ejidatarios (por ejemplo, el Programa de Pago por Servicios Ambientales dentro del Pronafor).

Para incidir realmente en este ámbito territorial y de gobernanza, las políticas de acción climática deberían ahora ser capaces de proporcionar alternativas y otorgar apoyos que atiendan los problemas prioritarios identificados por los ejidatarios y considerar sus criterios estratégicos para el uso de los recursos naturales (como los límites de la propiedad y los sistemas productivos de las parcelas). Es preciso ahora concretar las estrategias de adaptación y mitigación generales en instrumentos concretos como subsidios y otros apoyos financieros que no contravengan sus decisiones de uso sustentable del territorio sino que sean capaces de impulsarlas, transferencia de tecnologías que les permitan minimizar los riesgos para los cultivos y ofrezcan opciones para una ganadería de menor impacto ambiental, conocimiento transmitido en forma adecuada al contexto local para atender problemas emergentes como el uso inadecuado de agroquímicos (por ejemplo, manuales sobre etiquetado y uso eficiente de agroquímicos), y en general, insumos para llevar a la práctica sus iniciativas de sustentabilidad como equipos para el manejo adecuado del fuego y el control de incendios.

En este contexto, sobre todo si se incluyera también una agenda de acción climática complementa-

ria a las estrategias de apropiación y uso sustentable del territorio contenidas en dichos programas, los OTC pueden convertirse en instrumentos clave para la adaptación al cambio climático en el ámbito local, cerrando la brecha existente en las políticas gubernamentales de adaptación y mitigación y la planeación territorial comunitaria. Por medio de los OTC, las políticas nacionales de acción climática podrían ser instrumentadas “de abajo arriba” y formar parte integral de los procesos de desarrollo sustentable decididos desde la visión local comunitaria.

REFERENCIAS

- ADB, *et al.*, 2003, *Poverty and Climate Change Reducing the Vulnerability of the Poor through Adaptation*. African Development Bank–Asian Development Bank–Department for International Development (UK)–Directorate General for International Cooperation (The Netherlands)–Directorate General for Development (European Commission)–Federal Ministry for Economic Cooperation and Development (Germany)–Organization for Economic Cooperation and Development–United Nations Development Programme–United Nations Environment Programme–World Bank.
- Banco Mundial, 2012, *Bajemos la temperatura. Por qué se debe evitar un planeta 4°C más cálido*. Informe preparado por el Potsdam Institute for Climate Impact Research y Climate Analytics para el Banco Mundial. Washington, D.C.
- Boyd, S., 2013. *Vulnerability, Resilience, and Adaptive Capacity in Response to Climate Change in Chiapas, Mexico*, Oregon State University.
- CDB, 2003. *Interlinkages between Biological Diversity and Climate Change. Advice on the Integration of Biodiversity Considerations into the Implementation of the United Nations Framework Convention on Climate Change and its Kyoto protocol*. Montreal, Secretariat of the Convention on Biological Diversity.
- CDB, 2009. *Connecting Biodiversity and Climate Change Mitigation and Adaptation: Report of the Second Ad Hoc Technical Expert Group on Biodiversity and Climate Change*, Montreal, *Technical Series* 41.

- Conabio, 2014. Quinto Informe nacional de México ante el Convenio sobre la Diversidad Biológica, México, Conabio.
- CMNUCC, 1992. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.
- Conapo, 2013. Índice absoluto de marginación, 2000-2010, México.
- Coneval, 2010. Índice de Rezago Social. Población total, indicadores, índice y grado de rezago social según municipio 2000, 2005 y 2010, México.
- Coneval, 2014. Medición de la pobreza. Estados Unidos Mexicanos. 2014. Evolución de la pobreza y pobreza extrema nacional y en entidades federativas, 2010, 2012 y 2014, México.
- Coneval, 2014a. Glosario. Medición de la pobreza. Disponible en <<http://www.coneval.gob.mx/Medicion/Paginas/Glosario.aspx>>.
- Eakin, H., 2005. *Institutional Change, Climate Risk, and Rural Vulnerability: Cases from Central Mexico*, Santa Bárbara, University of California.
- Eakin, H., et al., 2011. *Livelihoods and Landscapes at the Threshold of Change: Disaster and Resilience in a Chiapas Coffee Community*, Arizona State University.
- ENCC, 2014. Gobierno de la República. Estrategia Nacional de Cambio Climático Visión 10-20-40, *Diario Oficial de la Federación*, 6 de marzo de 2013.
- Ibarrarán, M.E., et al., 2008. *Climate Change Vulnerability and Resilience: Current Status and Trends for Mexico*. U.S. Department of Energy.
- INECC, 2012. México. Quinta Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.
- IPCC, *Glosario*. Glossaries of the contributions of Working Groups I, II and III to the IPCC Fourth Assessment Report.
- IPCC, 2007. *Climate Change 2007: Mitigation*. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [B. Metz, O.R. Davidson, P.R. Bosch, R. Dave, L.A. Meyer (eds.)], Cambridge University Press, Cambridge.
- IPCC, 2014. *Climate Change 2014: Synthesis Report*. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri y L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Ginebra.
- IPCC, 2014a. Summary for policymakers, en *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*. Part A: *Global and Sectoral Aspects*. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [C.B. Field, 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.)].
- IPCC, 2014b. Dasgupta, P., J.F. Morton, D. Dodman, B. Karapinar, F. Meza, M.G. Rivera-Ferre, A. Toure Sarr, and K.E. Vincent 2014: Rural areas, en *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*. Part A: *Global and Sectoral Aspects*. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [C.B. Field, 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, and L.L. White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 613-657.
- LGCC, Ley General de Cambio Climático, *Diario Oficial de la Federación*, 6 de junio de 2012.
- LGDS, Ley General de Desarrollo Social, *Diario Oficial de la Federación*. 20 de enero de 2004.
- Ojeda Bustamante, W., 2013. Identificación de un portafolio de medidas de adaptación al cambio climático para el sector agrícola, mediante la evaluación del riesgo actual y el proyectado al 2030, México, Semarnat-Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.
- PECC, 2009. Comisión Intersecretarial de Cambio Climático. Programa Especial de Cambio Climático 2009-2012. *Diario Oficial de la Federación*, 28 de agosto de 2009.
- PECC, 2014. Comisión Intersecretarial de Cambio Climático. Programa Especial de Cambio Climático 2014-2018, *Diario Oficial de la Federación*, 28 de abril de 2014.
- PNUD, 2008. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Informe sobre Desarrollo Humano 2007/2008. La lucha contra el cambio climático: solidaridad frente a un mundo dividido.
- Rockstrom, J., W. Steffen, K. Noone, A. Persson, F.S. Chapin, III, E. Lambin, T.M. Lenton, M. Scheffer, C. Folke, H. Schellnhuber, B. Nykvist, C.A. De Wit, T. Hughes, S. van der Leeuw, H. Rodhe, S. Sorlin, P.K. Snyder, R. Costanza,

U. Svedin, M. Falkenmark, L. Karlberg, R.W. Corell, V.J. Fabry, J. Hansen, B. Walker, D. Liverman, K. Richardson, P. Crutzen, y J. Foley, 2009. Planetary boundaries: exploring the safe operating space for humanity. *Ecology and Soci-*

ety 14(2): 32. URL: <<http://www.ecologyandsociety.org/vol14/iss2/art32/>>.

Semarnat, 2012. *Cambio Climático: una reflexión desde México*, México.



JME

