

Componentes de un sistema efectivo de adaptación al cambio climático: lecciones de las comunidades forestales de México

Francisco Chapela Mendoza y Fernando Ruiz Noriega¹

Resumen. México enfrenta la necesidad y el compromiso de establecer programas nacionales de adaptación al cambio climático que incluyan provisiones para asegurar los recursos hídricos y la agricultura, así como proteger las zonas afectadas por la sequía y la desertificación.

Por ello, hoy la ciencia y la técnica agronómicas enfrentan un nuevo reto que obliga a replantear los paradigmas que se han seguido en el pasado: ¿Cómo prepararse para lo imprevisto?, ¿Cómo prever lo que nunca ha pasado?

México cuenta con expertos de muy alto nivel en adaptación a los cambios: las comunidades indígenas y campesinas que han desarrollado mecanismos de adaptación a situaciones inéditas.

La experiencia de la comunidad de Comaltepec, junto con las de otras comunidades de México y otros países, arroja luz sobre cómo pueden establecerse programas nacionales de adaptación al cambio climático que incluyan provisiones para asegurar los recursos hídricos y la agricultura, así como proteger las zonas afectadas por la sequía y la desertificación.

Los sistemas y mecanismos usados por las comunidades indígenas para adaptarse a varios tipos de cambios deberían ser un componente central de cualquier Estrategia Nacional de adaptación, si se pretende tener éxito.

¹ Estudios Rurales y Asesoría, e-mail: fchapela@era-mx.org

Palabras clave: silvicultura comunitaria; adaptación al cambio climático; cultura chinanteca; manejo adaptativo.

Abstract. Mexico faces the need and commitment to establish national programs for adaptation to climate change, including provisions to ensure water resources and agriculture, and protect areas affected by drought and desertification. Because of this, today agronomic science and technology face a new challenge that forces us to rethink the paradigms followed in the past: How to prepare for the unexpected? How to anticipate what never ever happened?. Mexico has very high-level experts in adapting to change: Indigenous and peasant communities that have developed mechanisms to adapt to new situations. The experience of the Comaltepec Chinantec community, along with other communities in Mexico and other countries, sheds light on how climate change national programs for adaptation can be designed, including provisions to ensure water resources and agriculture, and protect areas affected by drought and desertification. The systems and mechanisms used by indigenous communities for adapting to several types of change should be a central component of any National adaptation strategy, if it seeks to be successful.

Keywords: community forestry; adaptation to climate change; chinanteca culture; adaptive management.

INTRODUCCIÓN

Aunque en el pasado el planeta Tierra ha experimentado cambios climáticos fuertes y recurrentes, el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (<http://www.ipcc.ch/>) ha considerado que el calentamiento global que actualmente se registra es debido, en buena medida, a causas antropogénicas, por ello, la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) pretende:

La estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático. Ese nivel debería lograrse en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible (CMNUCC,1992, Art. 2).

La Convención mencionada reconoce, sin embargo, que el calentamiento global seguirá, en el mejor de los casos, mitigado por las medidas que se tomen, pero será necesario prever medidas de adaptación al cambio climático. A partir del 21 de marzo de 1994, los 195 países que la han ratificado están comprometidos a:

Formular, aplicar, publicar y actualizar regularmente programas nacionales y, según proceda, regionales, que contengan medidas orientadas a mitigar el cambio climático, teniendo en cuenta las emisiones antropógenas por las fuentes y la absorción por los sumideros de todos los gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal, y medidas para facilitar la adaptación adecuada al cambio climático (CMNUCC,1992, Art. 4. 1b).

Los países adheridos a la convención, también se han comprometido a

cooperar en los preparativos para la adaptación a los impactos del cambio climático; desarrollar y elaborar planes apropiados e integrados para la ordenación de las zonas costeras, los recursos hídricos y la agricultura, y para la protección y rehabilitación de las zonas, particularmente de África, afectadas por la sequía y la desertificación, así como por las inundaciones (CMNUCC,1992, Art. 4. 1e).

En este contexto, México enfrenta la necesidad y el compromiso de establecer programas nacionales de adaptación al cambio climático que incluyan previsiones para asegurar los recursos hídricos y la agricultura, así como proteger las zonas afectadas por la sequía y la desertifi-

cación. En el presente documento presentaremos algunos componentes que consideramos deberían incluirse en un sistema efectivo de adaptación al cambio climático, derivados de las lecciones que hemos aprendido de comunidades forestales de México, en especial de comunidades indígenas.

El problema de la adaptación

La práctica de la agronomía en México, igual que en buena parte del mundo, ha seguido de cerca el enfoque convencional de la medicina: caracterizar cuadros clínicos “tipo” que puedan ser identificados o “diagnosticados” con facilidad por los trabajadores de salud, e identificar los mejores tratamientos o “terapias” para atender dichos cuadros clínicos. La versión agronómica de este paradigma consiste en diagnosticar la situación de un productor y recomendar el tratamiento, usualmente variedades mejoradas, plaguicidas y fertilizantes, de acuerdo con lo indicado en los manuales. El objetivo de este enfoque es lograr, en el mejor de los casos, que la persona o la parcela agrícola funcionen sin problemas inmediatos, pues cuando se presenten éstos, el médico o el agrónomo estarán ahí con su manual para diagnosticar y prescribir un tratamiento.²

Este paradigma parece eficaz, siempre y cuando se cumplan algunos requisitos. El primero, es que el paciente o la parcela se comporten de una manera predecible; el segundo, es que la comunidad científica tenga el tiempo y recursos materiales e intelectuales suficientes para establecer los síndromes o cuadros tipo, para después encontrar los tratamientos adecuados y compilar oportunamente los manuales que usarán los técnicos en campo para prescribir tratamientos.

² Sobre el paradigma científico de las ciencias agrarias, véase por ejemplo: Vargas, D. y L. Darío (2004).

Durante buena parte del siglo pasado, el trabajo agronómico se centró en este paradigma, y los que tomaban las decisiones fueron aportando recursos para lograr que el sistema funcionara; sin embargo, hoy la ciencia y la técnica agronómicas enfrentan un nuevo reto que obliga a replantear dichos paradigmas. La intensificación de los cambios económicos, sociales y ambientales hace que el enfoque basado en producir paquetes tecnológicos genere propuestas que van sistemáticamente atrasadas; por ejemplo, el esquema de producción tecnificada de alimentos básicos propuesto para la zona de los ríos Yaqui y Mayo, que se consideró como la salida a la pobreza y la entrada al desarrollo (Oswald, 1986), ha sido rebasada por la práctica de producir hortalizas para exportación, aprovechando las ventajas del Tratado de Libre Comercio para América del Norte que entró en vigor en 1994. Más aún, los aumentos en la productividad de trigo obtenidos en la zona parecen estar más vinculados a cambios en los patrones climáticos a lo largo del día, que a los trabajos de mejoramiento genético, dosificación de fertilizantes y plaguicidas (Lobell *et al.*, 2005), mismos que fueron el orgullo de la llamada Revolución Verde. Éste y muchos otros casos en los que factores no previstos, como los tratados comerciales o los cambios microclimáticos lo fueron en el caso del Yaqui y el Mayo, demandan revisar el paradigma de la asistencia técnica agrícola y dedicar más atención a los sistemas socioculturales de adaptación a cambios impredecibles, que pueden ser fuertes y repentinos. En un contexto de cambio continuo y de incertidumbre, más que buscar respuestas generales a situaciones específicas, resulta más razonable buscar procedimientos eficaces para adaptarse a situaciones inéditas, lo cual implica establecer mecanismos de gestión del conocimiento, de adaptación social y de generación continua de respuestas tecnológicas ante los cambios continuos.

Los pueblos indígenas que han sobrevivido a cambios económicos, sociales, ambientales o de otro tipo, tienen mecanismos de adaptación que han sido eficaces. Su análisis contribuirá a entender los componentes que deben tener los mecanismos sociales y tecnológicos de adapta-

ción a los cambios, para que sean efectivos en asegurar la continuidad en las formas de vida de las comunidades rurales.

Una larga historia de adaptación: el caso de Santiago Comaltepec

La Comunidad Chinanteca de Santiago Comaltepec se ubica en la Sierra Madre Oriental oaxaqueña. La Chinantla es una zona en donde los vientos húmedos del Golfo de México chocan con la Sierra, produciendo abundantes lluvias. La precipitación en el Municipio de Comaltepec fluctúa entre 800 y 4,000 mm (INEGI, 2008), que se registran en la zona de “tierra caliente”, que es baja y está protegida de los vientos húmedos del norte, y en el poblado de La Esperanza, que está dentro de Comaltepec, expuesto directamente a los vientos húmedos. En esta zona se registran 340 días nublados al año, y la mayoría de éstos presentan además niebla. La humedad constante ha hecho de la Chinantla una zona en la que se reproducen enfermedades como la oncocercosis, que durante siglos azotaron la región, esto generó un mecanismo de adaptación que consistió en que los asentamientos humanos afectados por enfermedades fueran abandonados, la población se reubicó en lugares no afectados, generando un patrón de asentamientos dispersos que, en muchos casos, no permanecían por muchas generaciones.

El patrón de reubicación desarrollado por los chinantecos permitió mantener actividades agrícolas en un ambiente difícil, pues se establecieron cultivos antes de que las enfermedades, fácilmente transmisibles, adquirieran dimensiones epidémicas y dejaran despoblados esos sitios. La capacidad de los chinantecos para adaptarse a situaciones tan difíciles es resultado de mecanismos socioculturales de adaptación a un medio ambiente cambiante que podrían ser utilizados para adaptarse a otro tipo de cambios.

Si para los humanos la Chinantla es un ambiente al que es difícil adaptarse, para las plantas cultivadas lo es aún más. La humedad siem-

pre presente hace muy frecuentes las fungosis, mientras que el lavado continuo de los suelos los hace poco fértiles. Frente a esto, los chinantecos desarrollaron una estrategia de adaptación de tres vertientes: primero, desarrollaron técnicas de roza, tumba y quema que les permiten establecer cultivos anuales en pequeñas áreas con suelos relativamente más profundos que el promedio, y más ventiladas y asoleadas por efecto de la tumba de árboles grandes, en las que los nutrientes se concentran mediante la roza y quema de la vegetación arbustiva y árboles chicos; en segundo, desarrollaron un muy extenso conocimiento de las plantas y animales silvestres de los bosques, lo que les permite complementar su dieta mediante la recolección. El conocimiento de la ecología y usos de muchas plantas, animales y hongos, no sólo convirtió a los chinantecos en uno de los grupos más conocedores de plantas medicinales, sino también les permitió inducir la presencia de algunas plantas de uso alimenticio como el tepejilote (*Chamaedorea oreophila*), o utilitario como la fibra de la bromelia conocida como “pita” (*Aechmea magdalenae*), con la que se producen fibras y cordeles de la más alta calidad (Ticktin, 2000). La tercera vertiente de adaptación de los chinantecos a su difícil ambiente ha sido la identificación de algunos productos de alto valor comercial, que pueden vender y generar así ingresos para comprar bienes que no pueden producir directamente.

Siguiendo la estrategia chinanteca de adaptación, brevemente descrita, en la zona que ocupa actualmente la comunidad de Comaltepec se formaron, hacia el año 1420, pequeños asentamientos aislados que eventualmente desaparecían y se reagrupaban. En 1602, los chinantecos sufrieron un enorme cambio que los obligó a adaptarse: las autoridades españolas los obligaron a congregarse en lo que hoy es el pueblo de Santiago Comaltepec, rompiendo la estrategia de asentamiento disperso que había funcionado por cerca de dos siglos. En 1735, Santiago Comaltepec fue formalmente reconocido como pueblo (Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal, 2015), y los chinantecos tuvieron que adaptar sus sistemas productivos a este enorme cambio.

En la década de los cuarenta del siglo xx, estudios científicos descubrieron que la raíz de una liana de la selva chinanteca, el Barbasco (*Dioscorea composita*), podía usarse para producir hormonas esteroides sintéticas (Soto, 2009), lo cual estableció una demanda creciente de un producto que podía recolectarse en las selvas chinantecas. En 1944, se estableció la empresa Syntex para producir esteroides a partir de harina de barbasco (Huerta, 1998). En 1956, Syntex era el proveedor de esteroides más importante de todo el mundo (Hinke, 2008), sin embargo, la intervención del mercado con la creación de la empresa paraestatal Proquivemex hizo que los costos administrativos se elevaran y que esto repercutiera en los precios. Los altos precios de los esteroides sintéticos mexicanos incentivó la búsqueda de sustitutos, lo cual produjo finalmente la caída de la industria mexicana derivada del barbasco (Hinke, 2008), y que para los setenta los comuneros de Comaltepec perdieran su fuente principal de ingresos en efectivo.

En las décadas de los 1950, 1960 y 1970, Comaltepec vivió otro cambio profundo: su territorio fue atravesado de sur a norte por la nueva carretera Oaxaca-Tuxtepec. Una de las razones principales por las que fue construida esta vía de comunicación fue para abastecer de materia prima forestal a la Fábrica de Papel Tuxtepec. A la construcción del camino Oaxaca-Tuxtepec y a la explotación forestal desmedida, se sumó la llegada del Instituto Mexicano del Café (Centro de estudios de las finanzas públicas, 2001)³ que promovió el establecimiento de cafetales y se hizo cargo del acopio, beneficio y comercialización.

Todos estos proyectos se realizaron en el marco de la Comisión del Papaloapan (Diario Oficial de la federación, 1986)⁴, la cual buscaba

³ A partir de 1956 y hasta 1989 el Instituto Mexicano del Café fue la instancia gubernamental encargada de atender al sector cafetalero, y a partir de 1993 esa función le fue asignada al Consejo Mexicano del Café.

⁴ La Comisión del Papaloapan fue creada por Acuerdo Presidencial del 26 de febrero de 1947, sancionado por la Cámara de Diputados mediante decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación el 27 de diciembre de 1951 y liquidada por decreto del 24 de diciembre de 1986.

lograr en toda la región una modernidad al “estilo americano” (Gobierno del Estado de Veracruz, 2010),⁵ que veía a las prácticas comunitarias como una manifestación del atraso.

A diferencia de los cambios epidemiológicos a los que los chinantecos se habían adaptado, los cambios introducidos por la Comisión del Papaloapan eran de tipo institucional, y se orientaron a modificar o “modernizar” las formas que empleaban los chinantecos para producir, sin embargo, estas técnicas “modernas” de manejo de los recursos naturales, implantadas por la Comisión, no lograron un aprovechamiento sostenible. De acuerdo con una evaluación económica (Chapela y Lara, 1993), luego de 19 años de actividades de la industria papelera en los bosques de Santiago Comaltepec, la masa arbolada perdió 68% de su valor debido al manejo deficiente de la empresa papelera. La pérdida de valor de los bosques comunales ponía en riesgo, en lo inmediato, la viabilidad económica de la comunidad y, a largo plazo, estaba poniendo también en riesgo la existencia del bosque. La comunidad tenía que encontrar maneras de adaptarse institucional y tecnológicamente, por ello, encabezó un movimiento que derivó en la transformación de las instituciones a cargo de la gestión forestal en la sierra de Oaxaca. Esta transformación permitió que, con el apoyo de profesionistas comprometidos, se recuperara el control del manejo forestal, contratara a sus propios ingenieros forestales y se establecieran los programas de manejo forestal, de tal manera que se generaran beneficios económicos a la comunidad y se evitaran los impactos ambientales negativos (Chapela, 2009).

Durante la década de los noventa del siglo xx, Comaltepec volvió a sufrir otro gran cambio. En el contexto de los esfuerzos de México por

⁵ En 1947, el entonces presidente de México, Miguel Alemán, viajó a los Estados Unidos para conocer la forma de organización y funcionamiento de la Autoridad del Valle del Tennessee.

establecer un esquema de libre comercio, los apoyos para la producción y comercialización de café, que era el principal cultivo comercial de Comaltepec, se retiraron. También se cerró el servicio de extensión agrícola, con lo que la comunidad dejó de recibir apoyo técnico por parte de las agencias del gobierno y perdió acceso a los mercados de café; estos nuevos cambios hicieron que de nuevo la comunidad se adaptara. En esta ocasión la comunidad siguió adelante mediante dos mecanismos: en primer lugar, desarrolló su capacidad de producción comercial de madera, lo cual le permitió tener una nueva fuente de ingresos de dinero; en segundo lugar, promovió que sus jóvenes salieran a prepararse como ingenieros agrónomos con la idea de poder, de esta manera, proveerse en los servicios de apoyo técnico que ya no estaban recibiendo de parte de gobierno.

Desde el siglo xv, Santiago Comaltepec ha sido parte de cambios sociales, económicos y ambientales intensos, algunos de ellos orientados explícitamente a sustituir sus prácticas y formas de organización tradicionales, sin embargo, aunque la comunidad ha ido cambiando con el tiempo, conforme se adapta, ha mantenido una columna vertebral de organización y prácticas culturales que le han permitido, por más de cinco siglos, mantener una agricultura que no genera muchos productos exportables, pero que ha permitido mantener a la comunidad por todo el tiempo mencionado.

Si se analiza la superficie que ha aprovechado Comaltepec a lo largo del tiempo, con las estimaciones que hace el INEGI de la superficie aprovechable con fines agrícolas, encontramos que las áreas que producen alimentos para la comunidad son 30 veces más extensas que lo que las técnicas “modernas” consideran posible. Esto lo ha hecho la comunidad sin deteriorar la base de recursos naturales, puesto que se considera una de las zonas de selvas altas mejor conservadas de México.

En efecto, el Instituto Nacional de Geografía e Informática estima que debido a lo montañoso del paisaje y las lluvias continuas dentro del territorio de Comaltepec, sólo 0.91% de la superficie es aprove-

chable mediante agricultura mecanizada continua, y 0.01% mediante agricultura manual continua, es decir, poco menos de 1% de las tierras de Comaltepec se consideran aptas para la agricultura usando técnicas “modernas” (INEGI, 2008). La comunidad de Comaltepec ha mantenido los sistemas de agricultura tradicional, basados en la práctica de la roza, tumba y quema, y en la siembra por espeque de cultivos múltiples. El INEGI encuentra que 30% de las tierras de la comunidad están bajo uso agrícola (tabla 1).

Tabla 1. Uso del suelo en Santiago Comaltepec, Oaxaca

Uso actual	%	Uso potencial Agrícola	%	Uso potencial Ganadero	%
Agricultura	30.02	Agricultura mecanizada continua	0.91	Para el establecimiento de praderas cultivadas con maquinaria agrícola	0.91
Zona urbana	0.21	Para la agricultura manual continua	0.01	Para el aprovechamiento de la vegetación natural diferente del pastizal	0.01
Selva	38.21		99.08	Para el aprovechamiento de la vegetación natural únicamente por el ganado caprino	6.54
Bosque	31.20			No aptas para uso pecuario	92.54
Pastizal inducido	0.36				
Total	100.00		100.00		100.00

Fuente: INEGI (2008).

Se podría argumentar que el hecho de que la superficie agrícola de Comaltepec sea 30 veces mayor que lo que INEGI estima factible, considerando las técnicas “modernas”, en realidad refleja que se está haciendo un uso inadecuado del suelo, y que eso traerá deterioro ambiental y pérdida de vegetación, suelo, agua y biodiversidad; sin embargo, es muy improbable que sea así, pues con cinco siglos de práctica continua de la agricultura de roza, no se observa deforestación en Comaltepec (World Resources Institute, 2014),⁶ ni evidencias de erosión severa. Además, su territorio se considera una de las áreas con mayor diversidad biológica de México.

Para explicar las diferencias entre las estimaciones del INEGI y lo que se observa sobre el terreno, sería más plausible quizás el argumento de que INEGI empleó criterios generales de la agronomía para establecer los parámetros que definen las áreas cultivables. En este sentido, las diferencias que se observan nos remiten de nuevo a la cuestión de si el modelo de desarrollar paquetes tecnológicos para tratar de aplicarlos en una variedad de situaciones, realmente ayuda a adaptar los sistemas productivos a los cambios climáticos o de otro tipo. El ejemplo de Comaltepec nos muestra cómo puede desarrollarse una variedad de estrategias de adaptación a situaciones y cambios, tanto de tipo climático como económico o institucional, y sugiere que en lugar del enfoque de paquetes tecnológicos “prefabricados” que se ha usado para dar asistencia técnica a los productores agropecuarios, un enfoque basado en la aplicación de la experiencia local y el desarrollo de estrategias diversas puede ser mucho más efectivo en la adaptación a los cambios.

⁶ El portal Global Forest Watch no muestra deforestación neta en Santiago Comaltepec, ni en su agencia La Esperanza.

Componentes de un sistema efectivo de adaptación al cambio climático

La experiencia de la comunidad de Comaltepec, junto con la de otra comunidades, arroja luz sobre cómo puede México *establecer programas nacionales de adaptación al cambio climático que incluyan provisiones para asegurar los recursos hídricos y la agricultura, así como proteger las zonas afectadas por la sequía y la desertificación.*

En el ejemplo revisado, la adaptación a los cambios es resultado de al menos lo siguiente:

- 1) La existencia de mecanismos de *percepción* de los resultados del manejo de los recursos. Cuando la comunidad de Comaltepec percibió que los aprovechamientos forestales no estaban generando suficientes beneficios económicos, la comunidad empezó a debatir sobre la posibilidad de cambiar el modelo de explotación forestal.
- 2) La existencia de mecanismos de *percepción* de las condiciones de vida de la gente que forma parte de la comunidad. En Comaltepec, la incidencia de oncocercosis motivó la búsqueda de mecanismos de respuesta a este padecimiento.

A este nivel, una comunidad indígena tiene muy poca diferencia con cualquier otro asentamiento humano, en el que la gente percibe si sus ingresos o sus condiciones de vida son adecuados, o no. Lo que hace distinta a una comunidad indígena son los elementos que le permiten actuar, como son:

- 3) La existencia de sistemas sociales de *procesamiento* de la información que permitan identificar de manera oportuna los problemas relevantes relacionados con el manejo de su base de recursos naturales o con sus condiciones de vida. Estos sistemas pueden estar incorporados a sistemas mayores de creencias en el contexto de

una matriz cultural, la Chinanteca en nuestro ejemplo, que facilita la valoración social de las situaciones.

- 4) La existencia de sistemas sociales efectivos de toma de decisiones. En el caso de Comaltepec, las decisiones se toman mediante un esquema híbrido, en el cual las opiniones de los que tienen el historial más largo de servicio a la comunidad, el llamado “Consejo de Caracterizados”, sirven como base para el debate más amplio y formal en la Asamblea General. El peso que tiene el Consejo de Caracterizados, que proviene de su experiencia, además de el compromiso probado de sus integrantes con la comunidad y la autoridad moral derivada de ello, permite que sea un grupo relativamente reducido el que pondera los escenarios posibles a los que llevarían ciertos cursos de acción o inacción en un tiempo relativamente corto. La Asamblea cuenta con una propuesta razonada sobre las decisiones que deben tomarse.
- 5) La solidaridad intergeneracional como un elemento de gran peso en la toma de decisiones. En el caso de Comaltepec, en los 30 años que llevan manejando sus bosques, el enriquecimiento personal en el corto plazo ha tenido un peso relativamente menor que el mantener un patrimonio para las generaciones venideras. En este sentido, la generación actual sacrifica posibles beneficios actuales en aras de asegurar que las siguientes generaciones cuenten con sus propios medios de vida.

La existencia de los factores mencionados, y en especial de los tres últimos, explica en buena medida por qué comunidades como Comaltepec han podido manejar sus recursos naturales por unos 600 años, manteniendo la cubierta forestal, la diversidad biológica y las fuentes de agua que requiere. Dichos factores posiblemente se relacionen también con la sorprendente rentabilidad que tiene la inversión en asegurar la tenencia comunal de los bosques en Brasil o en Guatemala, descrita por el World Resources Institute (Gray *et al.*, 2015).

Si los paquetes tecnológicos de uso general para cualquier situación agronómica no pudieron aumentar y mantener de una forma consistente la producción de alimentos en México, no hay razón para pensar que las prescripciones de aplicación general para mitigar los cambios climáticos o para adaptación al cambio climático podrán ser efectivas. En contraste, las comunidades indígenas como la de Comaltepec, que han podido adaptarse durante muchos años a cambios económicos, políticos, epidemiológicos, climáticos y otros, deben su éxito a que han diseñado respuestas locales específicas a cada cambio, empleando para ello sistemas y mecanismos en los que el contexto cultural y la solidaridad intergeneracional han sido elementos clave. Cualquier estrategia nacional de adaptación al cambio climático debería basarse en dichos sistemas y mecanismos para asegurar su éxito.

Implicaciones de política

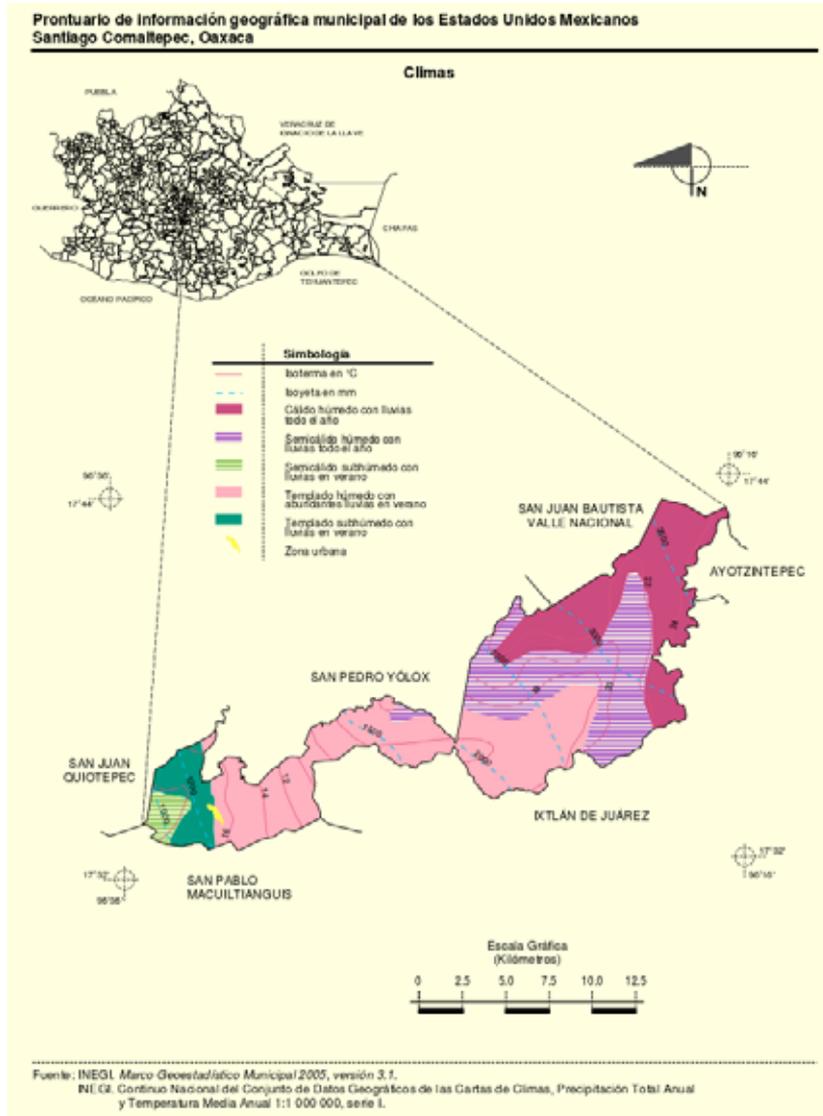
México cuenta con expertos de muy alto nivel en adaptación a los cambios: las comunidades indígenas y campesinas que, al igual que Comaltepec, han desarrollado mecanismos de adaptación a situaciones inéditas. No es pertinente entonces que apostemos solamente a que prestigiados consultores, dentro y fuera del país, nos propongan qué hacer cuando existen cientos de años de experiencia acumulada de adaptación a cambios climáticos y de otro tipo.

Robson y Berkes (2010) argumentan que las formas de uso del suelo desarrolladas por las comunidades indígenas en general, y por la comunidad de Comaltepec en particular, las convierten en agentes de renovación del paisaje que permiten que florezcan la diversidad cultural y biológica. En consecuencia, dichos autores sugieren que el deterioro de la economía y los mecanismos sociales de comunidades como Comaltepec puede llevar a una pérdida de diversidad biológica (Robson y Berkes, 2011).

La importancia de los mecanismos de adaptación a los cambios de base comunitaria han hecho que instituciones como el World Resources Institute subrayen la relevancia de incluir los bosques comunitarios como componentes principales de las estrategias nacionales de adaptación al cambio climático (WRI, 2015).

Aunque nos hemos referido con mayor detalle a la comunidad Chinanteca de Santiago Comaltepec, la importancia de los sistemas indígenas de gestión de los recursos naturales para lograr una adaptación de gran escala a los cambios puede verse en muchos lugares. En un estudio reciente, el World Resources Institute ha estimado que si bien a la sociedad brasileña le puede costar US\$ 1.57 por hectárea el asegurar a comunidades el acceso a tierras forestales, los beneficios que dicha sociedad puede obtener, derivados de la mitigación del efecto de las emisiones de carbono a la atmósfera, están entre US\$ 230/ha y US\$ 38/ha. De manera semejante, para el caso de Guatemala, el costo anual de asegurar la tierra forestal para comunidades indígenas es más alto: US\$ 16.85/ha. Aun así los beneficios de mitigación de las emisiones de carbono son mucho mayores, pues se ubican entre US\$ 187/ha y US\$ 120/ha (Gray *et al.*, 2015).

Figura 1. Santiago Comaltepec. Ubicación y climas



Fuente: INEGI, Marco Geoestadístico Municipal, 2005, versión 3.1.

BIBLIOGRAFÍA

- Bray, D. *et al.*, (Eds.), 2009, *The community forests of Mexico: Managing for sustainable landscapes*, University of Texas Press, EEUU.
- Centro de estudios de las finanzas públicas, 2001, *El mercado del café en México*, Cámara de Diputados, México.
- Chapela, F., 2009, "Indigenous Community Forest Management in the Sierra Juárez, Oaxaca", en Bray, D. *et al.* (Eds.).
- Chapela, F. y Y. Lara, 1993, *Impacto de la política forestal sobre el valor de los bosques; el caso de la Sierra Norte de Oaxaca*, Estudios Rurales y Asesoría/World Wildlife Fund, México.
- Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), 1992, Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, Naciones Unidas, en <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf>.
- Diario Oficial de la Federación, 1986, DECRETO por el que se abroga la Comisión del Papaloapan, México.
- Gobierno del Estado de Veracruz, 2010, La Comisión del Papaloapan, en <http://web.archive.org/web/20100213150819/http://www.codepap.gob.mx/codepap/actividad/actividad.htm>.
- Gray, E. *et al.*, 2015, "The Economic Costs and Benefits of Securing Community Forest Tenure: Evidence from Brazil and Guatemala", World Resources Institute, Washington, DC, en <http://www.wri.org/forestcostsandbenefits>.
- Hinke, N., 2008, "El barbasco", en *Ciencias Forestales*, 89: 54-57
- Huerta, C., 1998, "El barbasco: paradigma y paradoja de la riqueza vegetal en México", CONABIO, en *Biodiversitas*, 18: 8-13
- Instituto Nacional de Geografía e Informática, 2008, *Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos*, Santiago Comaltepec, Oaxaca.
- Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal, *Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México*, Santiago Comaltepec

- pec, Oaxaca, en <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM20oaxaca/municipios/20458a.html>, consultado el 09/11/15.
- Lobell, D. *et al.*, 2005, "Analysis of wheat yield and climatic trends in Mexico", en *Field crops research*, 94(2): 250-256.
- Oswald, U., 1986, *Campesinos protagonistas de su historia: la coalición de los ejidos colectivos de los valles del Yaqui y Mayo: una salida a la cultura de la pobreza* (núm. 301.444 O8), Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, México.
- Panel Intergubernamental de Cambio Climático, en <http://www.ipcc.ch/>.
- Robson, J. y F. Berkes, 2010, *Sacred nature and community conserved areas, Nature and Culture: Rebuilding Lost Connections*. Earthscan, Washington, DC.
- Robson, J. y F. Berkes, 2011, "Exploring some of the myths of land use change: Can rural to urban migration drive declines in biodiversity?", en *Global environmental change*, 21, núm. 3: 844-54.
- Soto, G., 2009, *Jungle Laboratories: Mexican Peasants, National Projects, and the Making of the Pill*, Duke University Press, EEUU.
- The economic costs and benefits of Securing community forest tenure: Evidence from Brazil and Guatemala, en www.wri.org/forestcostsandbenefits.
- Ticktin, T., 2000, *Ethnoecology of Aechmea magdalenae (Bromeliaceae) A Participatory investigation into the sustainable harvest and conservation of a non timber rainforest product*, Ph.D. dissertation, McGill University, Montreal, Canada.
- Vargas, L. y L. Darío, 2004, "El paradigma científico de las ciencias agrarias: una reflexión", en *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín*, vol. 57, núm. 1, 2145-2159, 2248-7026, 0304-2847.
- World Resources Institute, 2014, La Esperanza. Global Forest Watch, en <http://bit.ly/1HCXhQF>, consultado el 09/11/15.
- World Resources Institute, 2015, To Achieve New Climate Targets, Countries Should Look to Community Forests, WRI blog 2015/11 URL, en <http://goo.gl/6dbwCu>, consultado el 09/11/15.
- World Resources Institute, 2014, Global Forest Watch, en <http://bit.ly/1HCXhQF>, consultado el 11/15.

