

Experiencias y Prácticas de Adaptación al Cambio Climático en dos Municipios de la Cuenca del Río Usumacinta, México: Apuntes para el Diseño de Políticas Públicas¹

Alejandra Peña-García

Resumen

Desde una crítica teórica al concepto de adaptación al cambio climático, se analizan las experiencias y las prácticas que algunas comunidades están llevando a cabo frente a los impactos del mismo, en dos municipios de la cuenca del río Usumacinta (parte alta y baja de la cuenca en el territorio mexicano). Se constató que localmente las comunidades están implementando algunas acciones reactivas y espontáneas para lidiar con los impactos del clima, ante la carencia de estrategias de adaptación planificadas, lo que contrasta con el robusto aparato legal e institucional creado para atender el cambio climático en México. Se propone que con urgencia se diseñen políticas públicas de adaptación al cambio climático a nivel municipal, que apuesten a modificar la estructura que produce la vulnerabilidad social, y teniendo en cuenta la participación social, saberes, experiencias, problemáticas y necesidades locales reales, ya que sólo así se podría empezar a superar el enfoque de adaptación de corte conservador presente en la política de cambio climático en México.

Palabras-clave

Palabras clave: Adaptación. Cambio Climático. Impactos. Política Pública.

Resumo

De uma crítica teórica ao conceito de adaptação à mudança climática, as experiências e práticas que algumas comunidades realizam frente aos impactos das mudanças climáticas são analisadas, em dois municípios da bacia do rio Usumacinta (parte superior e inferior da bacia no território mexicano). Encontrou-se que, localmente as comunidades estão realizando algumas ações reativas e espontâneas para lidar com os impactos do clima, na ausência de estratégias de adaptação planejadas, o que contrasta com o aparato legal e institucional robusto criado para enfrentar a mudança climática no México. Propõe-se que políticas públicas sejam desenhadas com urgência para se adaptar às mudanças climáticas em nível municipal, tendendo a transformar o que produz vulnerabilidade social. Para isso é obrigatório fazê-

lo com base na participação social, conhecimento, experiências, problemas e necessidades locais reais, já que só assim poderíamos começar a superar a abordagem conservadora de adaptação presente na política de mudança climática no México.

Palavras-chave Adaptação. Mudança Climática. Impactos. Políticas Públicas.

Abstract From a theoretical review of the concept of adaptation to climate change, local experiences and practices that some communities are carrying out before the impacts of climate change are analyzed, in two municipalities of the Usumacinta river basin (upper and lower part) in Mexico. It was found that in a local scale, communities are carrying out some reactive and spontaneous actions to cope with the impacts of climate, due to the absence of planned adaptation strategies, which is not correspondent with the robust legal and institutional Mexican governmental apparatus created to face climate change in Mexico. Therefore, it is proposed to design urgently public policy of adaptation to climate change in a municipal level, aimed to transform what produces social vulnerability. Public policy of adaptation to climate change for municipalities must consider social participation, community knowledge, empirical experiences, and real problems and needs to create conditions tended to begin to overcome the traditionalist perspective of adaptation present in the national policy of climate change.

Keywords Adaptation. Climate Change. Impacts. Public Policy.

INTRODUCCIÓN

De acuerdo con el Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático,

[...] el calentamiento en el sistema climático es inequívoco y, desde la década de 1950, muchos de los cambios observados no han tenido precedentes en los últimos decenios a milenios. La atmósfera y el océano se han calentado, los volúmenes de nieve y hielo han disminuido, el nivel del mar se ha elevado y las concentraciones de gases de efecto invernadero han aumentado (IPCC, 1913, p. 4).

No es la primera llamada de alerta que emite este organismo. Unos años antes, en su Cuarto Informe de Evaluación, se pronunció en términos muy similares: “El calentamiento del sistema climático es inequívoco, como evidencian ya los aumentos observados del promedio mundial de la temperatura del aire y del océano, el deshielo generalizado de nieves y hielos, y el aumento del promedio mundial del nivel del mar.” (IPCC, 2007, p. 2).

En este mismo sentido, en su última Declaración Anual sobre el Estado del Clima 2016, la Organización Meteorológica Mundial reporta que el año anterior ha sido el más cálido, según consta en los anales climatológicos, con 1.1° C por encima de los niveles previos a la Revolución Industrial –antes de 1750; en otras palabras, una temperatura 0.06° C superior al récord anterior registrado en 2015. Así mismo, la proporción de dióxido de carbono en la atmósfera alcanzó la marca simbólica de las 400 partes por millón (WMO, 2016, p. 4).

Para el caso de México, se estima que durante el lapso 1971-2008 la temperatura media anual se incrementó 0.6° C (CONSEJO DE SEGURIDAD NACIONAL, 2014, p. 87); mientras que en el periodo 1960-2000, este aumento ascendió a 0.89° C (ESTRADA; GAY, 2015, p. 231).

Aunque en este momento resulta muy difícil vincular directamente fenómenos meteorológicos individuales y variaciones climáticas con el calentamiento global, tanto a nivel mundial (IPCC, 2012, p. 128; HULME, 2014, p. 500) como en México (ESTRADA; GAY, 2015, p. 238), se calcula que de 1980 a 1999 los costos económicos derivados de los fenómenos hidrometeorológicos registrados en el país ascendieron a 230 millones de dólares anuales (INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA Y CAMBIO CLIMÁTICO, 2012, p. 38-39); en tanto que en el periodo 2000-2012 el impacto promedio sobre la economía nacional ya se había elevado considerablemente, al alcanzar 21,950 millones de pesos. Así mismo, se estima que de los 2,456 municipios que conforman el territorio mexicano, 1,385, donde habitan 27 millones de personas, se encuentran en riesgo de desastres asociados al cambio climático (GOBIERNO DE LA REPÚBLICA, 2013, p. 32-33).

Por su ubicación geográfica entre dos océanos, su latitud y relieve, México es un país expuesto a los embates del calentamiento global (GOBIERNO DE LA REPÚBLICA, 2014, p. 11); a saber: 15% de su superficie, 68.2% de su población y 71% de su PIB (COMISIÓN INTERSECRETARIAL DE CAMBIO CLIMÁTICO, 2009, p. 23). En este contexto, resulta necesario mitigar las emisiones nacionales de gases de efecto invernadero, pero, sobre todo, es indispensable prevenir y adaptarse a los efectos del incremento mundial de las temperaturas (CONSEJO DE SEGURIDAD NACIONAL, 2014, p. 86-87).

Con este propósito, el Estado mexicano ha creado, alineado y/o articulado un marco normativo e institucional para atender los problemas relacionados con el calentamiento del planeta, el cual está encabezado a nivel federal, sólo a título de ejemplo, por la Ley General de Cambio Climático (publicada en 2012), la Estrategia Nacional de Cambio Climático (2013) y el Programa Especial de Cambio Climático 2014-2018 (2014); así como por la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (integrada en 2005), el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (2012), el Consejo de Cambio Climático (2013), el Sistema Nacional de Cambio Climático (2014) y la Coordinación de Evaluación de la Política Nacional de Cambio Climático (2015) (MUÑOZ *et al.*, 2016, p. 177-178).

Sin embargo, este arreglo jurídico e institucional no ha llegado al nivel de lo local, en tanto que las comunidades parecen no contar con información sobre el cambio climático, a pesar de estar experimentando impactos de diversa índole. El objetivo de este trabajo consiste en documentar y analizar la manera en que diferentes sectores sociales de los municipios de

La Independencia (Chiapas) y Emiliano Zapata (Tabasco), ubicados en la cuenca del río Usumacinta, han experimentado las alteraciones de dos variables clave en la determinación del clima –temperatura y precipitación– en las últimas tres décadas, y las estrategias que han implementado para adaptarse a estos cambios.

Se inicia el trabajo con el planteamiento teórico y metodológico que guió la investigación; después se presenta una caracterización regional y municipal de la zona de estudio; en tercer lugar, se identifican algunos de los impactos relacionados a las variables climáticas y las acciones implementadas por la comunidad para ajustarse a los mismos.

Como resultado del estudio se observó que, sin tener la certeza de que los cambios que se han presentado en relación a las precipitaciones y la temperatura en la región en los últimos 30 años se deban al cambio climático o apunten a éste, a escala local no se ha concretado la apuesta gubernamental ante el calentamiento global como política pública, pues hay una total ausencia de información y de programas de adaptación a sus impactos. No obstante, las comunidades han accionado mecanismos y estrategias locales e individuales, más como reacción que como estrategia coordinada de adaptación, para ajustarse a las variaciones de temperatura y precipitación y que han tenido impactos en sus medios de vida.

MARCO TEÓRICO-METODOLÓGICO

Conforme la define el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés), la adaptación al calentamiento del planeta es el

[...] proceso de ajuste al clima real o proyectado y sus efectos en los sistemas humanos [...] trata de moderar o evitar los daños o aprovechar las oportunidades beneficiosas. En algunos sistemas naturales, la intervención humana puede facilitar el ajuste al clima proyectado y a sus efectos (IPCC, 2014, p. 5).

Por su parte, la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (en adelante, CMNUCC) establece que la

[...] adaptación es un proceso a través del cual las sociedades se hacen más capaces de enfrentar un futuro incierto. Adaptarse al cambio climático implica implementar las medidas más convenientes para reducir los impactos negativos del cambio climático (o aprovechar sus efectos positivos) haciendo los cambios y ajustes apropiados (CMNUCC, 2007, p. 10).

En esta misma línea, el Estado mexicano define la adaptación como las “medidas y ajustes en sistemas humanos o naturales, como respuesta a estímulos climáticos, proyectados o reales, o sus efectos, que pueden moderar el daño, o aprovechar sus aspectos beneficiosos” (DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN, 2012, p. 2; INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA Y CAMBIO CLIMÁTICO, 2012, p. 30; GOBIERNO DE LA REPÚBLICA, 2013, p. 55). La adaptación al cambio climático, aduce la Quinta Comunicación Nacional ante la CMNUCC,

[...] se enmarca en el contexto de la gestión de riesgo con el objetivo de reducir, prevenir y controlar en forma priorizada la potencial ocurrencia de desastres en la población, en un sector o una región, combatiendo las causas estructurales de los problemas, fortaleciendo las capacidades de resiliencia de la sociedad y construyendo un modelo que, bajo un clima distinto, siga dando viabilidad al desarrollo (COMISIÓN INTERSECRETARIAL DE CAMBIO CLIMÁTICO, 2012, p. 127).

A pesar de este consenso en torno a su significado, el concepto “adaptación” puede resultar más complejo de lo que aparenta. Lo primero que se precisa esclarecer, y que resulta de utilidad para esta investigación, es que no existe un único tipo de medidas de adaptación al cambio climático. De hecho, se han realizado relevantes esfuerzos analíticos para dilucidar qué es la adaptación y cómo se clasifican todas las acciones relacionadas con ésta (por ejemplo: SMIT, *et. al.*, 2000). También existen trabajos que hacen una disección crítica de lo que implica la adaptación (TAYLOR, 2015). Sin embargo, para esta investigación resultó útil la caracterización simplificada que el IPCC (2001a:77) y, de manera independiente, el Banco Mundial (2010:6), emplean para catalogar las medidas asociadas a la adaptación:

1) Definidas por el momento en que se instrumentan:

a) Anticipadoras o proactivas - cuando la adaptación se adelanta a la manifestación de los impactos del cambio climático.

b) Reactiva - cuando las acciones de adaptación se instrumentan después de observarse los impactos del calentamiento del planeta.

2) Definidas por su nivel de previsión:

a) Autónoma o espontánea - cuando no constituye una respuesta directa al cambio climático, sino a cambios en los sistemas naturales, el mercado o el nivel de bienestar de las personas.

b) Planificada - cuando es resultado de una valoración política fundada en las condiciones meteorológicas que se modificarán en el futuro o que están en vías de hacerlo.

3) Definida por los actores que la ejecutan:

a) Privada - llevada a cabo por personas, familias o empresas y que responde al interés de quien la ejecuta.

b) Pública - realizada por órdenes de gobierno respondiendo a necesidades colectivas.

De igual manera, es indispensable distinguir las medidas de adaptación por el influjo que ejercen, tanto en el espacio geográfico – con un efecto local o extendido en una amplia porción del territorio – como en el tiempo – de corto o largo plazos, tácticas o estratégicas, instantáneas o acumulativas, etcétera.

No todos los especialistas opinan igual. Para algunos autores las acciones espontáneas, aisladas y desarticuladas que los individuos, siguiendo sus propias inclinaciones e intereses, llevan a cabo para acomodarse a los impactos del calentamiento del planeta – por ejemplo: adoptar una nueva variedad de cultivo y abandonar la precedente, o emigrar a zonas menos vulnerables a las sequías o inundaciones – no son o no deberían ser lo que consideramos como adaptación, ya que estas acciones no bastan por sí mismas para contrarrestar la gravedad del cambio climático. Cuando recurrimos al concepto “adaptación”, afirman, evocamos un proceso de transición coordinada, encabezada por las instancias gubernamentales, que tiene como objetivo satisfacer las demandas y hacer frente a los desafíos que plantea un medio ambiente en transformación (TAYLOR, 2015, p. 137). Se trata de medidas colectivas dirigidas con un fin específico, no de actos fragmentados, pulverizados y hasta contrapuestos en el espacio y en el tiempo.

En segundo lugar, es preciso descartar como adaptación las acciones que, en un contexto determinado, una comunidad instrumenta – con éxito o sin él – para incrementar su resiliencia ante las condiciones cambiantes del clima pero que, en un momento y lugar distintos, elevan el grado de vulnerabilidad de una segunda colectividad. Es decir, en un escenario como éste, nos encontramos ante un conjunto de medidas con un efecto espacial y temporalmente desigual; por lo que más que de adaptación, estaríamos hablando de un espejismo, la así llamada “maladaptación”, la cual se define como “la acción que se implementa explícitamente para reducir la vulnerabilidad al cambio climático que tiene un efecto adverso o incrementa la vulnerabilidad de otros sistemas, sectores o grupos sociales” (BARNETT; O’NEILL, 2010, p. 211).

En tercer lugar, se debe tener presente que la adaptación constituye uno de los ejes de la política mexicana en contra del calentamiento global, en concordancia con el IPCC. Dos de los objetivos de la Ley General de Cambio Climático consisten, precisamente, en “Regular las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático” (Artículo 2, numeral III), y “Reducir la vulnerabilidad de la población y los ecosistemas del país frente a los efectos adversos del cambio climático, así como crear y fortalecer las capacidades nacionales de respuesta al fenómeno” (Artículo 2, numeral IV) (DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN, 2012, p. 1-2). Para conseguirlo, la Ley establece (Artículo 30, numeral VI) que las tres esferas de gobierno – federal, estatal y municipal – deberán “elaborar e implementar programas de fortalecimiento de capacidades que incluyan medidas que promuevan la capacitación, educación, acceso a la información y comunicación a la población” (DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN, 2012, p. 18).

En concordancia con la Ley, uno de los tres grandes temas de la Estrategia Nacional de Cambio Climático es, justamente, la adaptación a los efectos del cambio climático (IBARRARÁN; LUCATELLO; MENDÍVIL, 2015, p. 244), que debe llevarse a cabo desde el ámbito local. De ahí la importancia de profundizar en los impactos regionales del calentamiento global, así como de la participación de las autoridades estatales y municipales. “Para ello, se deberán tomar en cuenta las prioridades, necesidades, conocimiento y capacidad local que empodere a las personas para planear y hacer frente a los impactos del cambio climático” (GOBIERNO DE LA REPÚBLICA, 2013, p. 36).

La Estrategia reconoce que para enfrentar los efectos del incremento mundial de la temperatura es indispensable una ciudadanía “informada, consciente, comprometida, participativa y que exija la rendición de cuentas”, por lo que “es fundamental garantizar que existan programas educativos y mecanismos de divulgación efectiva de las acciones que requiere instrumentar una política de esta trascendencia” (GOBIERNO DE LA REPÚBLICA, 2013, p. 29).

Hacemos hincapié en el papel de la información para sensibilizar a la población y en la participación de la ciudadanía para adaptarse al cambio climático, para conocer las variables que se sometieron a examen en la zona de estudio de la presente investigación y que, como veremos en las páginas subsecuentes, tienen que ver con dos disposiciones que están muy lejos de cumplirse, al menos en la zonas rurales del sureste mexicano.

Finalmente, se eligió la cuenca del río Usumacinta como estudio de caso por ser una de las zonas más vulnerables a los impactos del cambio climático. Así mismo, los criterios para seleccionar los dos municipios, uno localizado en la parte alta de la cuenca y otro en la parte baja, fueron su diferencia altitudinal y su relación con los fenómenos meteorológicos e hidrológicos. En ambas demarcaciones se realizaron entrevistas semiestructuradas a informantes clave, que representan distintos sectores económicos y grupos etarios, tanto de hombres como mujeres, buscando tener puntos de vista plurales de la problemática. Así, se consultó a estudiantes, agricultores, ganaderos, pescadores, empleados (as), amas de casa, profesores, organizaciones de la sociedad civil y funcionarios públicos locales, estatales y federales, entre otros, de dependencias gubernamentales como Desarrollo Económico, Ecología, Protección Civil, Agua y Saneamiento, Saludo, Educación y Agricultura.

Se objetiva conocer de primera mano las experiencias y prácticas de las comunidades en relación al clima y a los eventos hidrometeorológicos, por lo que el guion de las entrevistas se elaboró teniendo en cuenta cinco temas específicos: el conocimiento del cambio climático, las manifestaciones del mismo, las posibles causas de esas manifestaciones, sus impactos en todos los ámbitos de la vida de las personas y las estrategias que han emprendido para hacerles frente. Se elaboró un cuestionario específico para funcionarios públicos, con la idea de indagar si el tema del cambio climático está siendo vinculado con asuntos afines como el desarrollo económico, el agua, la salud y otros. Las entrevistas se realizaron entre agosto y diciembre de 2016 y se entrevistaron 23 personas en el municipio de La Independencia, de Chiapas, y a 19 en el de Emiliano Zapata, de Tabasco.

CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

La cuenca del Usumacinta reviste una enorme importancia hidrológica, biológica, ambiental y cultural (BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO, 2014, p. 1). En territorio mexicano, se encuentra el 42% de su superficie total; el resto se ubica en Guatemala. En la actualidad, se muestran, por una parte, señales de deterioro ambiental, debido a la actividad de distintos actores sociales y, por la otra, significativos niveles de pobreza en la población que hacen que esta región enfrente grandes desafíos socioambientales e importantes retos

para la implementación de una política sustentable, sin menoscabo de la riqueza natural del territorio.

Aunado a lo anterior, el impacto de la variabilidad climática que se registra en vastas zonas alrededor del planeta, con el agravamiento de las sequías y la consecuente desertificación de suelos, la alteración de los regímenes de lluvia, los cambios en la frecuencia e intensidad de fenómenos hidrometeorológicos como huracanes y el aumento en la recurrencia de las inundaciones, multiplican las amenazas tanto para la población como para la flora y la fauna de la región.

Según el Banco Interamericano de Desarrollo (2013, p. 20), la cuenca de los ríos Grijalva y Usumacinta es considerada por la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) como una región de alta vulnerabilidad y altos riesgos climáticos, por lo que su atención debe ser prioritaria y estratégica, entre otras cosas, por las afectaciones al sistema hidrológico de la cuenca, y sus efectos en la productividad y en su actual situación de marginación y rezago social que caracterizan a su población.

El comportamiento de variables básicas de la población – demográficas, económicas y de acceso a los servicios – puede dar una idea más precisa de la situación de vulnerabilidad en la que ésta se encuentra para hacer frente a los embates del clima. Por las características socioeconómicas de toda la cuenca se observa que, en términos poblacionales, es el estado de Chiapas que más población aporta, 21 municipios, seguido por Tabasco con 6 y Campeche con 3.

La cuenca alberga una población total de 1, 984, 506 personas, la mayor parte concentrada en la cuenca baja, hecho que puede tener implicaciones graves cuando hay lluvias intensas en las partes altas, medias o bajas que susciten fuertes avenidas de agua con las consecuentes inundaciones que se registran justamente en esta región de la cuenca, dadas sus características topográficas. El componente indígena es significativamente alto, concentrándose en la parte media de la misma. Los municipios de La Independencia y, en menor medida, Emiliano Zapata, presentan población indígena en porcentajes bajos. Sin embargo, la condición indígena necesariamente deberá ser un aspecto a considerar en el tema de la adaptación al cambio climático.

Dentro de la parte alta de la cuenca – en territorio mexicano –, el municipio de La Independencia es de los más poblados, con un total de 44,891 habitantes, de acuerdo a datos de la Encuesta Intercensal de 2015. Las mujeres son mayoría, representando el 51.3%. Una composición similar presenta el municipio de Emiliano Zapata, que tiene una población total de 30,637 habitantes, 47.5% de los cuales son hombres y 52.5% mujeres.

En términos de educación, de la población de 15 años y más en La Independencia, el 15.39% es analfabeta, y el 6.23% en Emiliano Zapata, siendo éste, uno de los aspectos más indicativos de condiciones de vulnerabilidad por las desventajas personales y sociales que representa, por sus implicaciones en la integración social y productiva de los individuos, y por su estrecha relación con el bienestar y la marginación.

De su Población Económicamente Activa (PEA), que en La Independencia asciende al 40.85% y en Emiliano Zapata al 48.81%, el 1.87% y el 4.59% se encuentra desocupada en ambos municipios. Si se consideran los porcentajes de la PEA no asalariada en ambos municipios – 72.71% y 29.01%, respectivamente – la situación se torna preocupante, ya que todos estos datos manifiestan la baja capacidad local de generar empleos productivos, lo que puede provocar situaciones de migración.

Como lo muestra el cuadro 1, en La Independencia la población se dedica en su gran mayoría a las actividades agrícolas, lo que la hace más vulnerable a los embates de las variaciones meteorológicas y climáticas, en tanto que en Emiliano Zapata, el comercio es el sector en donde más se ocupa la población. El reflejo de las actividades productivas en las percepciones económicas se corresponde con el tipo de actividad productiva, siendo las del sector primario las menos remuneradas.

En términos de servicios, los de salud reflejan un gran reto gubernamental, sobre todo en Emiliano Zapata, en donde el porcentaje de población no afiliada ronda el 10% y en La Independencia se aproxima al 7%. De las condiciones de vida en las viviendas, el 6.55% de éstas carecen de servicios de agua entubada dentro de la vivienda en La Independencia y 2.75% en Emiliano Zapata. En La Independencia, de quienes sí cuentan con el servicio, sólo el 16.61% lo tienen dentro de la vivienda, y el resto fuera de ella, aunque dentro del mismo predio. En Emiliano Zapata, los porcentajes son diferentes, pues predominan los que tienen disponibilidad de agua dentro de la vivienda (80.37%). Del agua de acarreo, en ambos municipios, el mayor porcentaje de ésta se extrae de pozo.

El 37.69% de las viviendas no cuenta con drenaje en La Independencia, frente al 1.32% que se reporta en Emiliano Zapata. En donde el servicio sí está disponible, las descargas se hacen a la red pública en un 89.01% en Emiliano Zapata, más no en La Independencia, en donde el 91.73% de las descargas van a parar a fosas sépticas. Finalmente, en cuanto al servicio de energía eléctrica, ambos municipios presentan altos porcentajes, no llegando ni a 1% los que no cuentan con ese servicio.

En concordancia con lo antes expuesto, de acuerdo al Consejo Nacional de Población (2010), el municipio de La Independencia presenta un nivel de marginación alto, mientras que en Emiliano Zapata es bajo. En el cuadro 1 se resumen las variables socioeconómicas seleccionadas de los dos municipios de estudio.

Cuadro 1 - Variables socioeconómicas de los municipios La Independencia (Chiapas) y Emiliano Zapata (Tabasco)

Variable	La Independencia, Chiapas	Emiliano Zapata, Tabasco
Población total	44,891	30,637
Población analfabeta	15.39	6.23
PEA Desocupada	1.87	4.59
PEA ocupada no asalariada	72.71	29.01

Variable	La Independencia, Chiapas	Emiliano Zapata, Tabasco
PEA por sector:	80.37	17.83
agropecuario, servicios y comercio	6.77	18.52
	3.75	43.70
Ingreso por trabajador: 1 SM, 1-2 SM y + 2 SM	57.00	12.25
	15.43	31.39
	5.20	42.35
Población no afiliada a servicios de salud	6.86	9.03
Sin disponibilidad de agua entubada dentro de la vivienda	6.55	2.75
Viviendas sin drenaje	37.69	1.32
Viviendas sin disponibilidad de energía eléctrica	0.92	0.65
Índice de marginación	Alto	Bajo

Fuente: Elaboración propia con base en la Encuesta Intercensal 2015. INEGI y Conapo, 2010 y 2015.

CONOCIMIENTO, CAUSAS, MANIFESTACIONES, IMPACTOS Y ACCIONES

Las opiniones recogidas de los entrevistados fueron clasificadas en los cuatro subtemas en los que se dividió la entrevista: conocimiento del CC, manifestaciones, causas, impactos y experiencias y acciones emprendidas. Al final del apartado, se ofrece un cuadro síntesis de lo manifestado por las comunidades.

Lo primero que se encontró, y que es aplicable a la parte alta y baja de la cuenca, es una falta de conocimiento de lo que es el cambio climático como concepto. En general, la población manifestó desconocimiento del tema y de la problemática. Los grupos de población joven (adolescentes y adultos jóvenes) mostraron estar más informados, a decir por el manejo de conceptos afines como capa de ozono y efecto invernadero, siendo la escuela y la televisión sus principales fuentes de información. Los funcionarios locales en general mostraron un conocimiento limitado del cambio climático, más de lo que se esperaba. Sólo los funcionarios de protección civil de Emiliano Zapata dijeron haber recibido capacitación sobre el tema. En ningún otro caso los funcionarios pudieron dar testimonio de estar visualizando o abordando esa problemática en su ámbito de competencia.

No obstante, cuando se abordó el asunto de las manifestaciones, los productores agropecuarios y los pescadores brindaron mayor información sobre variaciones en las variables de temperatura y precipitación, seguramente por estar directamente ligados al comportamiento de las variables del clima.

El régimen de lluvias, que varía mucho de año a año, fue el cambio más comentado, no sólo porque llegan con frecuencia de manera tardía con respecto al patrón que dicen que existía antes, sino que se presentan en forma de lluvias torrenciales y sequías (escasez

de lluvia), lo que es atípico en la cuenca. En La Independencia era aún muy reciente el recuerdo de una sequía que se prolongó dos años (2014 y 2015), la misma que también fue comentada en Emiliano Zapata, aunque de menor duración, y con menores efectos, debido a la diversificación de sus actividades.

El aumento de la temperatura en la cuenca, con grandes sequías, fue un comentario recurrente. Sobre sus causas, las opiniones se dividen entre quienes otorgan la responsabilidad a las acciones humanas, como tala de árboles, uso de agroquímicos, contaminación; a la reacción de la naturaleza ante las acciones humanas; y a la divinidad, también como reacción a los malos comportamientos humanos. Otros no saben explicar el porqué de los cambios.

En la parte alta de la cuenca, la deforestación y las diferentes formas de contaminación fueron apuntadas por los productores pecuarios como las principales causas de los cambios climáticos. Esta situación es confirmada por el gobierno municipal, que tiene conocimiento del problema. En la parte baja, los productores pecuarios y pescadores también acusaron a la mecanización del campo y su contaminación con agroquímicos.

Los impactos de las manifestaciones del cambio climático comentados en las entrevistas son un tema muy sensible para la población en general, aunque los efectos de mayor peso son los que se registran en las actividades económicas predominantes. El retraso de la temporada de lluvias ha provocado afectaciones importantes, de acuerdo a lo que revelaron los entrevistados. La pérdida de la certeza relativa con la que vivían y funcionaban los productores agropecuarios es el impacto más fuerte ligado a las recurrentes variaciones en la temperatura y la precipitación, lo que a su vez ha ocasionado pérdidas económicas, al verse afectadas las siembras. Ello es igualmente cierto para la actividad pecuaria, que depende de pastos cultivados y naturales. Los impactos también alcanzan cuestiones culturales, como en el caso de La Independencia, en donde se hizo mención de la pérdida de un ciclo de siembra tradicional llamado *pul-ha*, debido al retraso en la llegada de las lluvias, lo que repercute en la humedad del suelo. La sequía es otro de los impactos que más estragos ha ocasionado a la población, sobre todo la registrada en 2014 y 2015, que significó la pérdida de su principal modo de vida. En la parte baja, este evento se manifestó como menor cantidad de lluvia recibida, lo que significa menor cantidad de peces, en una zona donde la actividad pesquera es importante.

Los impactos ligados a la temperatura se manifiestan en una sensación térmica mayor a lo largo del año. La gente señala que en el invierno sólo se siente fresco en la mañana, pero el calor es muy fuerte al mediodía. Un sol más intenso, como lo sienten los agricultores entrevistados en los meses de abril y mayo, y como lo han observado desde hace 15 o 20 años los pobladores de mayor edad, requiere de mayor agua para las plantas. La gente resiente el fuerte calor, que ha afectado en la salud de los niños y los adultos mayores – aumentaron las enfermedades de las vías respiratorias. La maestra de una escuela primaria en el Ejido de Emiliano Zapata dice que eso se refleja en la ausencia de los niños a clases. En contrapartida, en la parte baja de la cuenca los ganaderos se lamentan de sucesos de heladas desde el año 2011, las cuales dañan al insumo básico de la actividad, los pastizales.

Otro efecto reportado por los habitantes del municipio, y los funcionarios del gobierno local

es la reducción del número de crecidas súbitas del río Usumacinta. Finalmente, en el rubro de las acciones que las comunidades han emprendido para hacer frente a las manifestaciones extremas y atípicas de temperatura y precipitación, lo que se comenta son, por lo general, reacciones individuales, desarticuladas y no siempre con los mejores resultados para evitar verse muy afectados en su forma de vida; es decir, que los impactos suelen sobrepasar su capacidad de resiliencia y los colocan generalmente en condiciones más vulnerables a las que ya se presentan en la zona de estudio, obligando a algunos agricultores a abandonar la siembra de cultivos temporales. No obstante, quienes disponen de agua de pozo, no han quedado exentos de padecer de escasez de agua.

En ciertos aspectos, las autoridades y los mismos agricultores reconocen no estar actuando de manera correcta; por ejemplo, en Emiliano Zapata las altas temperaturas generan un efecto lupa que provoca incendios, para los que no se toman las medidas necesarias para controlarlos. También en los municipios aledaños a Emiliano Zapata optaron por la siembra de la palma de aceite, estrategia que les aporta beneficios económicos a medio plazo, pero que saben que no es bueno para el ambiente. La palma africana, de relativamente reciente introducción en la cuenca, tiene diversos efectos negativos ambientales (deforestación de selvas tropicales, cambio climático, contaminación y degradación de suelos) y socioculturales (apropiación de territorios indígenas y campesinos, pérdida de soberanía alimentaria, empobrecimiento), entre otros que conllevan las plantaciones de monocultivos, con impactos negativos mayores a la larga.

En la parte alta de la cuenca, en la localidad de El Triunfo, desde hace más de dos décadas se registró un cambio de cultivo – de maíz a jitomate y algunas hortalizas – que significó un consecuente deterioro del suelo y una marcada dependencia actual de agroquímicos que también vulnera la estabilidad de muchas familias, por los altos costos de los insumos de su producción y las fluctuaciones del mercado. Un impacto derivado de ello, y de la falta de otras alternativas, lo constituye la migración a la zona turística de Playa del Carmen, la Ciudad de México o Estados Unidos.

Cuadro 2 - Resumen de testimonios de entrevistados

	La Independencia, Chiapas Parte alta de la cuenca	Emiliano Zapata, Tabasco Parte baja de la cuenca
MANIFESTACIONES	"Hace ocho o diez años empezó el problema del descontrol de las lluvias... Anteriormente las granizadas caían con los primeros aguaceros, en mayo, y era una bendición para las milpas, pues mataba a las plagas. Ahora el granizo cae diferente, ya no sabemos cuándo va a caer e ya no ayuda... El calor que nos pegaba anteriormente era diferente. Antes daba gusto recibir este calor, ahora no, es más quemante y aquí es clima templado..."	"Hay irregularidad en las lluvias, como hace dos años, en el 2015, donde las inundaciones se presentaron en el mes de enero, con una lluvia torrencial como si fuera el mes de junio. Fue totalmente atípico que en enero lloviera 700 milímetros cúbicos en un solo día."
	"Antes llovía en abril o mayo, ahora puede que hasta septiembre empiece... el calor ahora quema... antes había más granizo..."	"Un norte podía generar lluvias que duraran una semana, y ahora ya no."
	"Ya no llueve y eso hace con que la gente no entienda cuando sembrar... ahora es variable, uno ya no le atina a la lluvia"	"Las lluvias inician en el mes de mayo y siguen hasta octubre incluso noviembre. En este año es diciembre y no ha llovido. Solo ha habido lluvias esporádicas."
CAUSAS	"Dios dispone las lluvias y todo. Si no, ¿quién más?" "Llueve menos porque así es la voluntad de Dios. El propósito depende de Dios. Sin la bendición de la lluvia el hombre no puede hacer nada. Dios está muy molesto con los hombres porque hemos pecado y sus palabras son estas: más calor, menos lluvias y nuevas enfermedades, para que entendamos que hay que tener temor a Dios y arrepentir de nuestros pecados".	"El cambio climático se dio desde que la tecnología empezó a avanzar y con la contaminación. El otro día vi que una lancha se paró a la mitad del río y pensé que iban a lanzar una red y vi como tiraban los costales de basura a la mitad del río. De qué nos va a servir tener el agua, nosotros mismos estamos ocasionando eso. Yo pienso que el cambio climático viene de tantos aparatos eléctricos que tenemos. Y aparte que se están deshielando los polos."
	"Hemos contaminado mucho los suelos con eso de los químicos que usamos y los contaminamos y luego los suelos ya no dan, ya no producen igual y compramos más y gastamos mal".	"Las lluvias llevan el veneno que se aplica en las tierras a la laguna. Los peces también están contaminados con agroquímicos. Somos nosotros los que hemos ocasionado todo".
	"La deforestación empeora mucho la condición del campesino. Aleja la lluvia, calienta el suelo y hace que el calor empeore. Antes uno estaba en el campo trabajando y descansaba debajo de un árbol y la sombra era fresca y rica, ahora casi ya no hay sombras para descansar, porque nosotros mismos fuimos derrumbando todos nuestros árboles".	"En enero, marzo, hay quema de pastizales, (el "efecto lupa" prende el fuego) y no podemos apagarlo, solo tenemos una pipa. Los campesinos no tienen la cultura de hacer su guardarraya, (montículo de tierra que evita que el fuego crezca)".

IMPACTOS	<p>Si se nota que hay menos agua, porque yo que me dedico a perforar pozos, he tenido más trabajo. La gente se queja que no hay tanta agua como antes, tanto los campesinos como para tomar en las casas. Si no tienen agua asegurada, mejor ya no siembran."</p>	<p>"Cuando hay sequía, aumenta mucho la producción de la garrapata, y tenemos que atacar este parásito. Esto nos afecta económicamente pues necesitamos invertir en productos farmacéuticos y químicos que aumentan los costos de producción, disminuyendo las ganancias."</p>
	<p>"El campesino sólo pierde. Pierde su dinero invertido en el campo porque no hay lluvia y las instituciones no apoyan con nada. Mucha gente está dejando de sembrar, porque ya no les conviene, es mucha perdedera de dinero."</p>	<p>"En esta época, donde ponían sus redes, ahí capturaban ahora es muy poca la pesca. Si no hay ingresos por el pescado afecta la agricultura, no pueden comprar gasolina, es una cadena que perjudica en todo".</p>
	<p>"Hace unos 12 años ya se viene dejando de sembrar el pul-ha, porque ya estaba cambiando el ciclo hidrológico."</p>	<p>"En verano las reses engordan, y en el tiempo de frío les crece el pelo y se ponen flacos. El ganadero trata de vender antes del mes de noviembre. Viene el frío y ya no hay pastura". Aquí en Tabasco, si no es verde, los animales no se la comen las pasturas, prefieren morirse, es una pérdida económica para el ganadero".</p>
ACCIONES	<p>"Algunos de aquí van a Comitán a trabajar en las parcelas de allá, porque ya no pueden mantener a sus parcelas, porque es mucho riesgo con eso de que ya no sabemos cuándo vienen las lluvias".</p>	<p>"Por la escasez de agua, la agricultura ha variado muchísimo, en esta región se sembraban aproximadamente mil hectáreas de sandía; hoy hay muy poca por la falta de agua. Hoy se está sembrando frijol, maíz, sorgo todo en las márgenes del río por las comunidades. Personas que les iba bien de repente rentaron la tierra, perdieron y tuvieron que irse".</p>
	<p>"Ya casi nadie siembre el pul-ha porque ahora ya no se presentan las lloviznas en marzo, que permitían que la semilla se mantuviera viva y las lluvias de mayo, que posibilitaban a la planta crecer. Perdieron cultivos, por eso lo dejaron de hacer."</p>	<p>"Se tenían dos cultivos otoño-invierno y primavera-verano. El más común es primavera-verano. Inclusive se llega a realizar una siembra a fines de enero que ya está pasando el frío. Esta siembra, la hacen con la conciencia de que pueden perder, que no va a producir nada, pues puede llover o no. Mayormente los agricultores que si producen son los que están en toda la ribera del río, porque esa tierra es más húmeda como arena y con esa poca cantidad de agua en la tierra, logran las cosechas".</p>
	<p>"La gente se va a buscar la vida a otro lugar si aquí les va mal, pues qué les queda. Luego se endrogan para sembrar y no les resulta y pierden mucho dinero. Las familias jóvenes se van todos, con los niños chiquitos. Se van a playa de Carmen y ahí luego consiguen trabajo de choferes o de otras cosas. Varios ya no regresan, ¿para qué?"</p>	<p>"En enero, marzo, hay quema de pastizales, (el "efecto lupa" prende el fuego) y no podemos apagarlo, solo tenemos una pipa. Los campesinos no tienen la cultura de hacer su guardarraya, (montículo de tierra que evita que el fuego crezca), pero ahora ya cada vez más lo estamos haciendo".</p>

Fuente: Elaboración propia con base en entrevistas realizadas en la zona de estudio.

CONCLUSIONES

Si el cambio climático es “un reto global que exige la respuesta pronta y decidida de todas las naciones”, como manifiesta el presidente Enrique Peña Nieto en el prólogo de la Estrategia Nacional de Cambio Climático (GOBIERNO DE LA REPÚBLICA, 2013, p. 7), la actuación del gobierno mexicano no ha estado a la altura de este desafío. El compromiso que las autoridades del país han mostrado tanto en la esfera internacional – al unirse a la CMNUCC y ratificar el Acuerdo de París – como en la nacional – al crear y/o adecuar el marco jurídico e institucional a nivel federal – aún no se evidencia en la escala local, según lo observado en los dos municipios de estudio; ni siquiera instrumentadas de manera reactiva en el caso de La Independencia. En Emiliano Zapata la situación está mejor, aunque no con la contundencia con la que se esperaría, a decir de los impactos que las comunidades manifestaron. Contando con la información climática básica acerca de las variables del clima en la cuenca, se esperaría que lo que predominara fueran programas y acciones anticipadoras que buscaran adelantarse a nuevos impactos o a la profundización de los existentes.

Retomando la forma en que el Banco Mundial cataloga las medidas asociadas a la adaptación mencionadas en el apartado teórico metodológico de este trabajo, podemos constatar en campo la inexistencia de medidas instrumentadas de forma proactiva y reactiva en la zona de estudio prácticamente. Continúa la inercia de la reacción gubernamental que solo responde frente a los desastres naturales. Una previsión planificada sigue siendo materia pendiente. Frente a la parálisis pública, los actores que están ejecutando la adaptación esperada y requerida son los privados.

Los impactos de las variaciones meteorológicas y climáticas de la región sureste del territorio nacional están agudizando las condiciones de vulnerabilidad en las que se encuentra la población, ante la carencia de una política pública concreta, tangible y, sobre todo, efectiva, de adaptación al cambio climático. La falta de información sobre el calentamiento del planeta y sus impactos se traduce en un despliegue de acciones que pueden no llegar a ser estrategias de adaptación propiamente dichas, sino de convertirse en su contrario, la denominada “maladaptación, que dispersa los recursos, siempre escasos, y genera la ilusión de que se actúa para ajustarse a las nuevas condiciones meteorológicas, pero que, en realidad, sólo ejerce un efecto de adaptación puntual y momentánea, al tiempo que desplaza en el espacio y en el tiempo, hacia otros lugares y otras circunstancias, las consecuencias nefastas de la alteración antrópica del clima.

Esta maladaptación es lo que se encontró en campo, de acuerdo con los testimonios de los entrevistados. Y no es que los habitantes de La Independencia y Emiliano Zapata permanezcan inertes ante lo que perciben – de forma empírica – como un trastorno en la temperatura y el régimen de precipitaciones. Como se expuso, por su cuenta y con base en su experiencia, han implementado un conjunto de medidas para responder ante un clima que está cambiando; no obstante, estas acciones son reactivas, espontáneas y se guían por objetivos de carácter individual. En este contexto, sin la conducción de las tres esferas del gobierno ni la búsqueda del interés general, resultan en acciones desarticuladas que pueden,

incluso, tener efectos sociales, económicos y ambientales no deseados y, eventualmente, contraproducentes.

De continuar la tendencia actual, lo que se vislumbra es un incremento de la vulnerabilidad de la población, lo que no es el mejor escenario socioambiental para una región del país con un grado de exposición muy alto a los efectos del cambio climático, según lo advierten los expertos.

Por ello, el diseño de una política pública de adaptación al cambio climático debe ser local y tomar en cuenta los saberes y experiencias de las comunidades y construirse con la participación de quienes, de hecho, están padeciendo los embates de la modificación global del clima. Sin embargo, esta premisa – que ciertamente considera el Estado mexicano – debe trascender con urgencia de las leyes y programas a la realidad cotidiana de las personas que, en este caso, viven en las zonas rurales del sureste del país. Sin duda, ello se vislumbra como la única forma de empezar a atacar los procesos que producen y multiplican la vulnerabilidad social de las comunidades a los cambios de las variables climáticas, apostando de esa manera a adaptarse transformando la realidad actual de forma sustentable.

El resultado de trabajos de este tipo puede ser un insumo inicial para el diseño de esa política pública de adaptación al cambio climático hasta ahora inexistente en la práctica. Desde luego, trabajos complementarios al aquí expuesto deberán avanzar en correlacionar las manifestaciones del cambio climático con datos meteorológicos que, de igual manera, arrojen luz a los tomadores de decisiones en el diseño de políticas públicas de cambio climático.

NOTAS

- 1 Submetido à RIGS em: abr. 2018. Aceito para publicação em: jul. 2018.
- 2 En solo 30 años la población se multiplicó en un 235%, pasando el crecimiento poblacional en la cuenca de 353, 521 habitantes en 1980 a 829, 813 en 2010.
- 3 4.29 y 2%, respectivamente. CDI. Sistema de Indicadores sobre la Población Indígena en México con base en INEGI, Consejo Nacional de Población y Vivienda, 2010.
- 4 Población de 15 años y más.
- 5 Emiliano Zapata es uno de los municipios en donde se encuentra un menor número de personas en estado de pobreza y pobreza extrema en la entidad; ello, de acuerdo al Informe de Pobreza y Evaluación en el Estado de Tabasco (CONEVAL, 2012).
- 6 Pul-ha es una palabra tojolabal y quiere decir cubeta con agua (“ha” en tojolabal es agua y “pul” significa cubeta o balde).
- 7 Esta siembra se hacía en enero, aprovechando la humedad del suelo remanente de la temporada de lluvias, la cual permitía el brote de la plántula, y hasta el inicio “en tiempo” de una nueva temporada de las lluvias, a principios de mayo.

AGRADECIMIENTO

Se agradece al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología el apoyo brindado para la realización de la investigación en la que se inscribe este trabajo, que se llevó a cabo en el marco del Proyecto “Impactos socioambientales del Cambio Climático registrados en la cuenca del Río Conchos y del Río Usumacinta, de acuerdo a criterios del IPCC 2014”, financiado por el Fondo Sectorial de Investigación Ambiental SEMARNAT-CONACYT, Convocatoria S0010-2014-1, a través del proyecto 249435.

REFERÊNCIAS

BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO. **Plan de Adaptación, Ordenamiento y Manejo Integral de las cuencas de los ríos Grijalva y Usumacinta. Programa de adaptación a las consecuencias de cambio climático en la provisión de servicios de la cuenca del Grijalva.** Volumen I, 2013, Diagnóstico Integrado con Identificación de Áreas Prioritarias. Banco Interamericano de Desarrollo.

BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO. **Plan de Adaptación, Ordenamiento y Manejo integral de las cuencas de los ríos Grijalva y Usumacinta (PAOM). Diagnóstico integrado con identificación de áreas prioritarias. Versión síntesis.** Banco Interamericano de Desarrollo, 2014.

BANCO MUNDIAL. **The economics of adaptation to climate change. A synthesis report.** Final consultant draft. Washington, D. C.: The World Bank Group, 2010.

BARNETT, J.; O'NEILL, S. Maladaptation. **Global Environmental Change**, volumen 20, p. 211-213, 2010.

CÁMARA DE DIPUTADOS. **Ley General de Cambio Climático.** En Diario Oficial de la Federación, 06 de junio, p. 1-52, 2012.

COMISIÓN INTERSECRETARIAL DE CAMBIO CLIMÁTICO. **Programa especial de cambio climático 2009-2012.** México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2009.

COMISIÓN INTERSECRETARIAL DE CAMBIO CLIMÁTICO. **México. Quinta Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.** México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2012.

CONSEJO DE SEGURIDAD NACIONAL. **Programa para la Seguridad Nacional 2014 – 2018. Una política multidimensional para México en el siglo XXI.** México: Presidencia de la República, 2014.

CONSEJO NACIONAL DE EVALUACIÓN DE LA POLÍTICA DE DESARROLLO SOCIAL. **Informe de pobreza y evaluación en el estado de Tabasco 2012.** México, D.F. CONEVAL, 2012.

CONSEJO NACIONAL DE POBLACIÓN (CONAPO). Índice de marginación por entidad federativa y municipio, 2010. México.

CONSEJO NACIONAL DE POBLACIÓN (CONAPO). **Cartografía de marginación por municipio**, 2015. México.

CONVENCIÓN MARCO DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO. **Climate change: impacts, vulnerabilities and adaptation in developing countries**. Bonn, Alemania: Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, 2007.

DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN. **Ley General de Cambio Climático**. 6 de junio del 2012. México.

ESTRADA, Francisco; GAY, Carlos. Detección y atribución de cambio climático”. In: GAY, C.; RUEDA, J. C. (Coord.). **Reporte mexicano de cambio climático**. Grupo I Bases científicas, modelos y modelación. México: Universidad Nacional Autónoma de México, 2015, p. 219-245.

GOBIERNO DE LA REPÚBLICA. **Estrategia Nacional de Cambio Climático. Visión 10-20-40**. México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2013.

GOBIERNO DE LA REPÚBLICA. **Programa Especial de Cambio Climático 2014-2018**. México: Gobierno de la República, 2014.

HUME, M. Attributing weather extremes to ‘climate change’: A review. **Progress in Physical Geography**, v. 38, n. 4, p. 499-511, ago. 2014.

IBARRARÁN, M. E.; LUCATELLO, S.; MENDÍVIL, A. Opciones y financiamiento para la adaptación. In: GAY, C.; RUEDA, J. C. (Coord.). **Reporte mexicano de cambio climático**. Grupo II Impactos, vulnerabilidad y adaptación. México: Universidad Nacional Autónoma de México, 2015, p. 241-255.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA (INEGI). **Encuesta Intercensal 2015**. México.

INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA Y CAMBIO CLIMÁTICO. **Adaptación al cambio climático en México: visión, elementos y criterios para la toma de decisiones**. México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2012.

IPCC. **Cambio climático 2001: impactos, adaptación y vulnerabilidad**. Resúmenes del Grupo de Trabajo II. Cambridge, Reino Unido: Cambridge University Press, 2001a.

IPCC. **Climate Change 2001: impacts, adaptation, and vulnerability**. Cambridge, Reino Unido: Cambridge University Press, 2001b.

IPCC. **Cambio climático 2007: Informe de síntesis**. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Ginebra, Suiza: IPCC, 2007.

IPCC. **Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation**. Nueva York: Cambridge University Press, 2012.

IPCC. **Cambio climático 2013**. Bases físicas. Resumen para responsables de políticas, resumen técnico y preguntas frecuentes. Parte de la contribución del Grupo de trabajo I al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Cambridge, Reino Unido - Nueva York, Estados Unidos: Cambridge University Press, 2013.

IPCC. **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. Ginebra, Suiza: Organización Meteorológica Mundial, 2014.

MUÑOZ, N. P.; AZUZ-ADEATH, I.; LE BAIL, M. La política nacional de adaptación ante el Acuerdo de París. In: RUEDA, J. C.; GAY, C.; QUINTANA, F. (Coord.). **21 visiones de la COP21**. El acuerdo de París: retos y áreas de oportunidad para su implementación en México. México: Universidad Nacional Autónoma de México, 2016, p. 173-185.

ORGANIZACIÓN METEOROLÓGICA MUNDIAL. **Declaración sobre el estado del clima mundial en 2016**. Ginebra, Suiza: Organización Meteorológica Mundial, 2017.

SMIT, B.; BURTON, I.; KLEIN, R.J.T.; WANDEL, J. An anatomy of adaptation to climate change and variability. **Climatic Change**, n. 45, p. 223-251, 2000.

TAYLOR, M. **The political ecology of climate change adaptation. Livelihoods, agrarian change and the conflicts of development**. Londres, Reino Unido y Nueva York, Estados Unidos: Routledge, 2015.

**Alejandra
Peña-García**

Es geógrafa de formación y cuenta con estudios de posgrado (maestría y doctorado) por la Universidad Nacional Autónoma de México. Ha realizado estancias técnicas y de investigación en instituciones de prestigio en México y en el extranjero. Su labor profesional la ha desarrollado principalmente en el sector público. Actualmente labora en el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y es profesora de asignatura en la Facultad de Filosofía y Letras de la UNAM. Sus líneas de investigación son: el servicio público de agua y saneamiento, acceso al agua, gobernanza y participación social y vulnerabilidad a fenómenos hidrometeorológicos extremos y al cambio climático. Es autora y coautora de diversas publicaciones en revistas académicas, y ha participado en más de 20 congresos nacionales e internacionales en la temática del agua. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores, nivel 1.