

Cumplimiento de la política de cambio climático en las entidades federativas de México

Compliance with Climate Change Policy in the Federal States of Mexico

Leonardo Noriel López Jiménez^I y Magdalena Laguna Vázquez^{II}

Resumen

El objetivo de este artículo es identificar el nivel de cumplimiento de la política de cambio climático en los estados de México mediante la revisión y análisis de los avances y los rezagos de la política estatal. A partir de ello se proponen estrategias para impulsar la implementación de la política climática nacional y, por consiguiente, la reducción de los impactos del cambio climático. El proceso metodológico consistió en una revisión de los instrumentos de la política de cambio climático estatal: 1) consulta de páginas web gubernamentales, 2) envío de solicitudes a través de la Plataforma Nacional de Transparencia, y 3) utilización de motores de búsqueda en internet. Se organizaron y se asignó un puntaje de acuerdo con el número de instrumentos. La suma equivalió al 100 % de cumplimiento y se dividió en cinco rangos (muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto). La mayoría de los estados se encuentran en un nivel bajo y muy bajo de cumplimiento (63 %), once estados con un cumplimiento medio y uno con un cumplimiento muy alto. Se observó que hay un avance en ciertas entidades, pero hace falta desarrollar e impulsar la política de cambio climático a nivel estatal. El aporte principal de este análisis fue la determinación del nivel de cumplimiento para cada estado, reconociendo sus particularidades de cumplimiento.

Palabras clave: política climática; instrumentos estatales; cumplimiento climático; vulnerabilidad;

^I Maestría en Ciencias Biológicas por el Centro de Investigación Científica de Yucatán (CICY). Investigador del Centro del Cambio Global y la Sustentabilidad (CCGS). Líneas de interés: gestión y política ambiental. ORCID: 0000-0002-9284-7991. Correo electrónico: leonardo.lopez@ccgs.mx

^{II} Doctorado en Ciencias Marinas y Costeras con Especialidad en Desarrollo Sustentable por la Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS). Investigadora catedrática-CONACYT adscrita al Centro de Cambio Global y la Sustentabilidad (CCGS). Líneas de investigación: género, igualdad y equidad humana; manejo y conservación de recursos naturales, cambio climático y sostenibilidad. ORCID: 0000-0002-9752-5684. Correo electrónico: vaz.lag@gmail.com, magdalena.lagunas@ccgs.mx

Abstract

The objective of the analysis was to identify the level of compliance with the climate change policy of Mexican states through a review and analysis of the progress and lags in state policy. The results will be used to propose strategies to promote the implementation of national climate policy, and therefore, the reduction of climate change impacts. The methodological process involved reviewing state climate change policy instruments by 1) examining government websites, 2) submitting requests through the National Transparency Platform, and 3) using search engines on the Internet. Once the documents had been obtained, they were organized and assigned an arithmetical score according to the number of instruments. The sum equaled 100 % compliance and was divided into five rankings (very low, low, medium, high and very high). Most states have a low or very low level of compliance (63 %), eleven states have medium compliance and one has very high compliance. It was observed that although progress has been made in certain states, there is still a need to develop and further promote climate change policy at the state level. The main contribution of this analysis was the determination of the level of compliance, and its particularities, in each state.

Keywords: climate policy; state instruments; climate compliance; vulnerability;

Introducción

El cambio climático es uno de los mayores desafíos globales para los sistemas humanos y naturales (IPCC, 2014). Se define como la variación estadística en el estado medio del clima o en su variabilidad, que persiste durante un periodo prolongado (IPCC, 2001). Dentro de los principales riesgos identificados a nivel mundial destacan los desastres naturales, los eventos meteorológicos extremos, todos ellos están ligados entre sí y están vinculados con otros riesgos, generando una tendencia hacia un cambio climático (WEF, 2018). Si bien existe un cambio climático natural, adicionalmente se presenta una alteración generada por la influencia de las actividades humanas (IPCC, 2014) que podría tener la capacidad de mover al sistema planetario a un nuevo estado (Steffen *et al.*, 2015). El cambio del clima puede ser atribuido directa o indirectamente a la actividad humana y se suma a la variabilidad natural del clima observada durante periodos de tiempo comparables (CMCC, 1992).

En México se han observado los efectos del cambio climático (Aguilar *et al.*, 2005; Met Office, 2011), siendo especialmente vulnerable a éstos debido a su ubicación geográfica, a su red hidrológica y a su débil estructura social y económica (SEMARNAT, 2013); razones por las que 20 % de los municipios están identificados con alta y muy alta vulnerabilidad (INECC, 2013). La

vulnerabilidad es el grado en que un sistema es susceptible de verse afectado o ser incapaz de enfrentar efectos adversos por el cambio climático o la variabilidad del clima (IPCC, 2007). Esta vulnerabilidad no depende de las condiciones del clima, sino también de la capacidad de la sociedad de adaptarse, enfrentar, resistir y recuperarse de un impacto (SEMARNAT, 2014). A raíz de ello se está trabajando en la creación de instrumentos de política pública necesarios para enfrentar el cambio climático.

Como parte de la política internacional en torno al cambio climático se han celebrado convenciones, conferencias y reuniones internacionales sobre la temática. Actualmente se han realizado 25 Conferencias de las Partes sobre Cambio Climático (COP) —de 1995 al 2019—, las cuales en un inicio estuvieron llenas de promesas que con el tiempo, y al paso de las decenas de conferencias, han ido menguando (Rosen, 2015; Gerendas-Kiss, 2018). En la COP3 nació el Protocolo de Kioto que a la fecha es prácticamente letra muerta. En Kioto se establecieron los objetivos vinculantes para las emisiones de GEI para 37 países industrializados, sin embargo, dos de los más grandes emisores —Estados Unidos y China—, no ratificaron el documento.

Se acordó que el Protocolo de Kioto entraría en vigencia once años después, en 2008, con fecha de vencimiento para 2012. Como principal propuesta establecía que los países desarrollados debían reducir en esos cinco años sus emisiones de GEI en un 5 % respecto al nivel de 1990. En la COP21, París 2015, nació el Acuerdo de París. Su aplicación se iniciará en 2020. Mediante el Acuerdo de París se contempla tomar medidas contra el aumento de la temperatura mundial a 2 °C mediante la disminución de emisiones de GEI provocadas por combustibles fósiles. Sin embargo, ya en la actualidad se prevé que las emisiones de CO₂ van a ir en aumento hasta un 25 % más para 2030.

Dentro de la política climática internacional otros de los acuerdos mundiales son los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), adoptados en 2015 por todos los Estados miembros de la ONU como un llamado universal para poner fin a la pobreza, proteger el planeta y garantizar que todas las personas gocen de paz y prosperidad para 2030 (ONU, 2019). Los 17 ODS están integrados, ya que reconocen que las intervenciones en un área afectarán los resultados en otras. El objetivo 13, reconocido como “Acción por el clima”, está relacionado directamente con el clima y el cambio climático, al promover la adaptación de medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos (ONU, 2019). Respecto a la política en México, se emprendieron acciones desde principios del 2000 definiendo como prioridad la reducción de los gases de efecto invernadero y la elaboración de programas de cambio climático para guiar las acciones de mitigación y adaptación a niveles sectoriales y regionales.

México destaca por el avance en el establecimiento de un marco normativo encaminado a atender los efectos del cambio climático, al contar con leyes y normas que regulan el sector energético y de transporte. Especialmente destaca la Ley General de Cambio Climático (LGCC) del 2012, que tiene el objetivo de regular las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero, las acciones de mitigación y adaptación, y reducir la vulnerabilidad de la población y los ecosistemas. De igual forma, México cuenta con el Sistema Nacional de Cambio Climático, integrado por la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático, el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático y el Consejo de Cambio Climático, junto con las entidades federativas y los municipios. Además de ello, también se elaboró el Programa Especial de Cambio Climático y la Estrategia Nacional de Cambio Climático como instrumentos principales de planeación.

La LGCC señala en los artículos 8 y 9 las diversas atribuciones de las entidades federativas y los municipios, entre las que se encuentran: formular, conducir y evaluar la política estatal y municipal de cambio climático; elaborar e instrumentar el programa estatal de cambio climático, e implementar acciones para enfrentar el cambio climático. En este sentido, los gobiernos estatales son importantes para la implementación de acciones de adaptación y mitigación en una escala local. A su vez, también es necesario señalar que las entidades federativas son autónomas en su régimen interno, lo que implica que cada una desarrolla una política de cambio climático diferente, pero alineada con la federal.

Aunque México sea considerado como pionero en el desarrollo de instrumentos de política pública que consideran al cambio climático, aún existen muchas áreas de oportunidad para alcanzar mecanismos correctos que integren una visión local, regional y nacional, y que además incorporen los conceptos de adaptación y vulnerabilidad. Esta agenda es muy reciente, aún no se coloca como tema central dentro de la política nacional y presenta pocos avances, además de que tiene como obstáculos la carencia de coordinación entre los diferentes sectores (Sosa-Rodríguez, 2015).

El cambio climático es un reto transversal que debe de involucrar a los tres órdenes de gobierno, desarrollando las capacidades para fomentar un trabajo en conjunto e integrado entre las instituciones de administración pública federal y con los gobiernos estatales y municipales, dirigiéndose en particular hacia estos últimos niveles, pues en ellos se deciden aspectos clave del cambio climático (PNUD, 2014), de modo que los instrumentos de política de cambio climático de la federación aterricen en la realidad estatal (SEMARNAT, 2012). Para lograr esto, las instituciones de gobierno requieren desarrollar sus capacidades para poder ejecutar sus propias políticas públicas, puntualizando que las debilidades se vuelven más graves cuando se trata de atender algo tan demandante como lo es el cambio climático, el cual requiere de competencias técnicas y de recursos humanos (PNUD, 2014).

México cuenta con evaluaciones de la política nacional sobre cambio climático enfocadas básicamente en los instrumentos de planeación (CGEPMACC, 2016; INECC, 2017). Sin embargo, a nivel estatal existen pocas herramientas y análisis que permitan identificar el grado de avance en la construcción de la política pública del cambio climático y los instrumentos aunados a ella (INECC, 2018). Por esta razón se plantea la necesidad de crear una primera aproximación con el objetivo de identificar el nivel de cumplimiento en la elaboración de la política de cambio climático en las entidades federativas de México. Esto traerá implicaciones en la identificación y precisión de avances y rezagos de la política estatal, lo cual impulsará el apago a la normatividad ambiental y, por consiguiente, la reducción de los impactos del cambio climático.

Metodología

Se realizó una revisión exhaustiva de los instrumentos de la política de cambio climático estatal, utilizando lo estipulado en la Ley General de Cambio Climático como referencia. Los instrumentos identificados y considerados para este análisis fueron:

1. Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático
2. Estrategia Estatal ante el Cambio Climático
3. Inventario Estatal de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero
4. Atlas Estatal de Riesgo
5. Ley estatal en materia de cambio climático
6. Reglamento estatal en materia de cambio climático
7. Comisión Estatal Intersecretarial o Interinstitucional de Cambio Climático
8. Consejo Estatal de Cambio Climático
9. Fondo Estatal para el Cambio Climático
10. Convenios de coordinación para la implementación de acciones contra el cambio climático

La búsqueda de estos instrumentos se desarrolló de tres maneras simultáneas y complementarias entre los meses de julio y noviembre del 2018: 1) revisión en páginas web, 2) solicitudes a través de la Plataforma Nacional de Transparencia, y 3) motores de búsqueda en internet. Para la primera, se revisaron las páginas web gubernamentales de cada estado y de la unidad administrativa

con atribuciones sobre medio ambiente y cambio climático, de acuerdo con la ley orgánica estatal. Para la segunda, a través de la Plataforma Nacional de Transparencia se enviaron solicitudes de la fecha de publicación en los periódicos oficiales de dichos instrumentos, seleccionado en cada estado como sujeto obligado la unidad administrativa previamente identificada con atribuciones sobre medio ambiente. En el caso del instrumento IV, fue necesario solicitar la información a la unidad administrativa responsable de protección civil. Finalmente, la tercera manera fue a través de motores de búsqueda en internet usando como palabras clave los nombres de los instrumentos de política pública y el nombre del estado. Una vez obtenidos los documentos, se procedió a organizarlos y asignarles un puntaje.

La asignación de puntaje se realizó aritméticamente de la siguiente manera. Si el estado tenía elaborado los instrumentos I y II, se le asignaron dos puntos por cada uno; si estos instrumentos ya habían sido publicados en los periódicos oficiales, se adicionaron dos puntos más, y si además estaban vigentes, se sumaron dos puntos más. Se consideró como vigente si fueron elaborados durante el periodo de gobierno de la actual administración estatal. Si cada estado tenía elaborado, publicado y vigente estos dos instrumentos, el puntaje máximo fue de seis para cada uno. Si el estado tenía elaborado y vigente el instrumento III, se le asignaban dos puntos para cada uno, haciendo un total de cuatro para este instrumento. Si el estado tenía elaborado el instrumento IV, se le sumaban dos puntos. Si el estado tenía elaborado y publicado los instrumentos V y VI, se le asignaron dos puntos por cada uno, para un total de cuatro. Los instrumentos del VII al X siguieron un criterio similar para asignar puntos, con la particularidad de que con ellos únicamente se verificaba la existencia de su elaboración y publicación. Si esto era cierto, se le asignaba un punto al estado por cada uno. Además de ello, si algún estado reportó un instrumento no contenido en la lista inicial, éste se adicionaba y se le asignaba un punto adicional. En total la suma sería de 30 puntos para cada estado, lo que equivale a un 100 % de cumplimiento. Este porcentaje se dividió en cinco rangos de cumplimiento de la política estatal: muy bajo (0 – 20 %), bajo (21 – 40 %), medio (41 – 60 %), alto (61 – 80) y muy alto (81 – 100 %) (Monterroso *et al.*, 2014a).

Resultados

De acuerdo con los rangos establecidos, la mayoría de los estados se encuentran en un nivel bajo y muy bajo de cumplimiento (63 %), once estados con un cumplimiento medio, y sólo uno con un cumplimiento muy alto (Tablas 1 y 2 y Figura 1).

Tabla 1. Asignación de puntaje y nivel de cumplimiento para cada estado según los instrumentos considerados

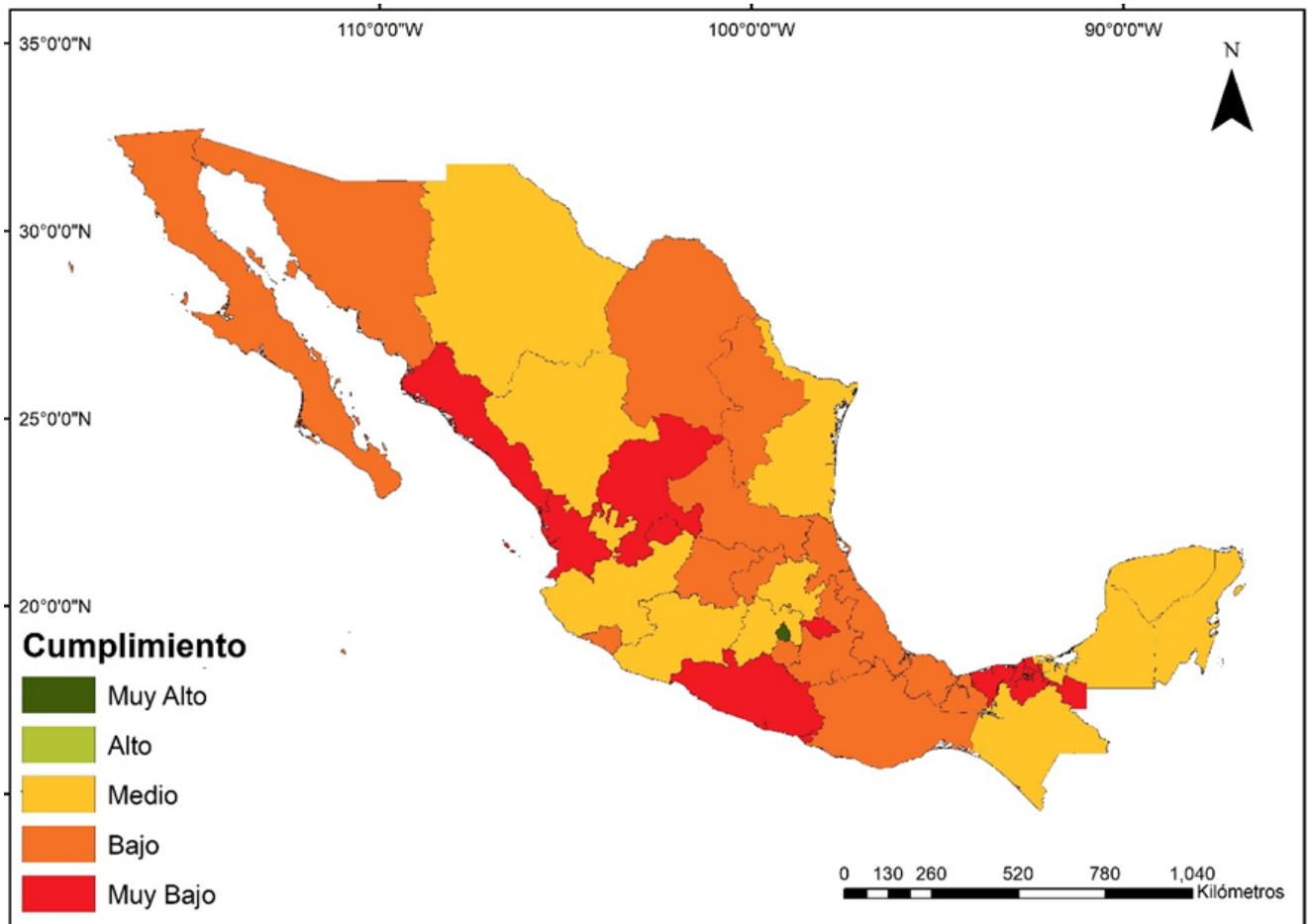
Estado	Instrumentos de la política de cambio climático en México											Suma	%
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VII	IX	X	Otro		
Aguascalientes	0	0	0	0	4	0	0	0	1	1	0	6	20
Baja California	4	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	8	27
Baja California Sur	4	0	2	0	0	0	1	0	0	1	0	8	27
Campeche	4	4	0	2	0	0	1	0	0	1	1	13	43
Chiapas	2	0	4	0	4	0	0	1	0	1	1	13	43
Chihuahua	4	0	4	0	4	0	1	0	0	1	0	14	47
Ciudad de México	6	6	4	2	4	4	1	0	1	1	1	30	100
Coahuila	4	0	0	2	4	0	1	0	0	0	0	11	37
Colima	2	0	2	2	4	0	0	0	0	0	0	10	33
Durango	4	0	4	0	4	0	1	0	0	0	0	13	43
Guanajuato	2	0	2	2	4	0	1	0	0	0	0	11	37
Guerrero	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	4	13
Hidalgo	4	4	2	2	4	0	0	0	0	0	0	16	53
Jalisco	2	0	0	2	4	4	1	0	0	1	0	14	47
Estado de México	2	0	2	2	4	4	1	0	0	1	0	16	53
Michoacán	6	0	0	2	4	0	1	0	0	0	1	14	47
Morelos	6	0	2	2	0	0	1	0	0	1	0	12	40
Nayarit	2	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	4	13
Nuevo León	2	0	4	2	0	0	0	0	0	0	0	8	27
Oaxaca	0	0	2	2	4	0	1	0	0	0	2	11	37
Puebla	0	2	2	2	4	0	0	0	0	1	0	11	37
Querétaro	0	0	4	0	4	0	0	0	0	0	0	8	27
Quintana Roo	4	4	2	0	4	0	1	0	0	1	1	17	57
San Luis Potosí	2	0	2	0	4	0	1	1	0	0	1	11	37
Sinaloa	0	0	2	0	0	0	1	1	0	1	0	5	17
Sonora	2	0	2	2	4	0	1	0	0	1	0	12	40
Tabasco	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	5	17
Tamaulipas	6	0	2	2	4	0	1	0	0	0	2	17	57
Tlaxcala	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	4	13
Veracruz	2	0	0	2	4	0	0	0	0	0	2	10	33
Yucatán	6	4	2	2	0	0	1	0	0	1	0	16	53
Zacatecas	2	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	6	20

Fuente: elaboración propia, 2018.

Tabla 2. Número de estados y porcentaje de cumplimiento

Cumplimiento	Estados	Porcentaje
Muy bajo	7	22
Bajo	13	41
Medio	11	34
Alto	0	0
Muy alto	1	3
Total	32	100

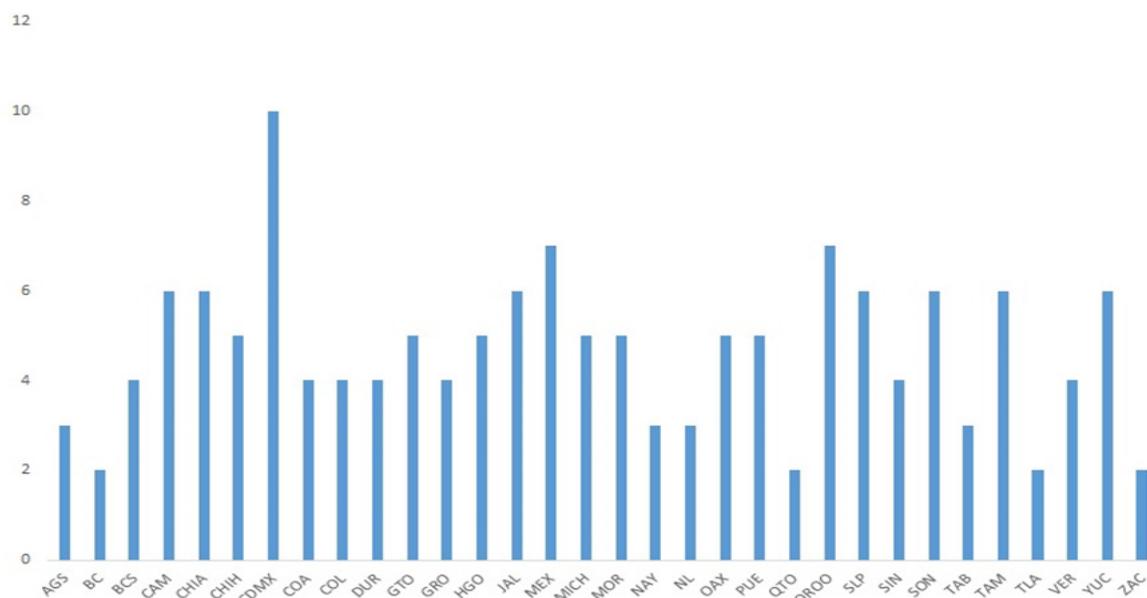
Figura 1. Mapa con el cumplimiento de la política de cambio climático en México



Fuente: elaboración propia, 2018.

La suma mayor de instrumentos y acciones identificadas por entidad fueron 10 y esta cantidad la presenta Ciudad de México (Anexo 1). Los estados con menor cantidad de instrumentos son cuatro: Baja California, Querétaro, Tlaxcala y Zacatecas, que tan sólo cuentan con dos. Las cantidades de cuatro, cinco y seis instrumentos se repiten en siete estados, es decir, son las cantidades modales presentes de instrumentos identificados (Figura 2).

Figura 2. Cantidad de instrumentos presentes por entidad federativa



Fuente: elaboración propia.

De los instrumentos considerados, 26 estados cuentan con un programa de cambio climático, 22 con un inventario de gases de efecto invernadero (de los cuales cinco se encuentran en los programas), 23 con una ley de cambio climático y tres con un reglamento de dicha ley. A su vez, existen seis estados con estrategias de cambio climático, tres de las cuales están agrupadas en una estrategia regional, y 17 atlas de riesgos. Únicamente nueve de los programas de cambio climático y dos estrategias están vigentes de la actual administración de gobierno. Además de ello, existen 19 comisiones intersecretariales para el cambio climático, tres consejos estatales y dos fondos para el cambio climático. Por otra parte, 17 estados cuentan con un programa y una ley de cambio climático simultáneos: Baja California, Chiapas, Chihuahua, Ciudad de México, Coahuila, Colima, Durango, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sonora, Tamaulipas y Veracruz.

Se observó que, aunado a estos instrumentos, algunos estados crearon otros de acuerdo con su propio contexto de cambio climático y normativo. La Ciudad de México tiene un programa para el seguimiento y evaluación de su programa de acción climática, Veracruz cuenta con lineamientos para la construcción de las agendas municipales de cambio climático y para elaborar las agendas sectoriales, y Tabasco tiene una agenda de género ante el cambio climático. Por su parte, Quintana Roo, Chiapas y Campeche tienen estrategias para la reducción de emisiones por deforestación y degradación forestal (REDD+). Resalta el caso particular de los estados de la Península de Yucatán que cuentan con una estrategia regional de adaptación al cambio climático, donde Campeche, Yucatán y Quintana Roo firmaron un acuerdo para su creación. Michoacán creó un comité intersectorial, Oaxaca un comité técnico, y San Luis Potosí, Sinaloa, Baja California y Chiapas cuentan con un consejo consultivo para la atención del cambio climático, aunado a sus propias comisiones. A su vez, San Luis Potosí y Tamaulipas son los únicos estados que tienen un reglamento interior de su comisión intersecretarial.

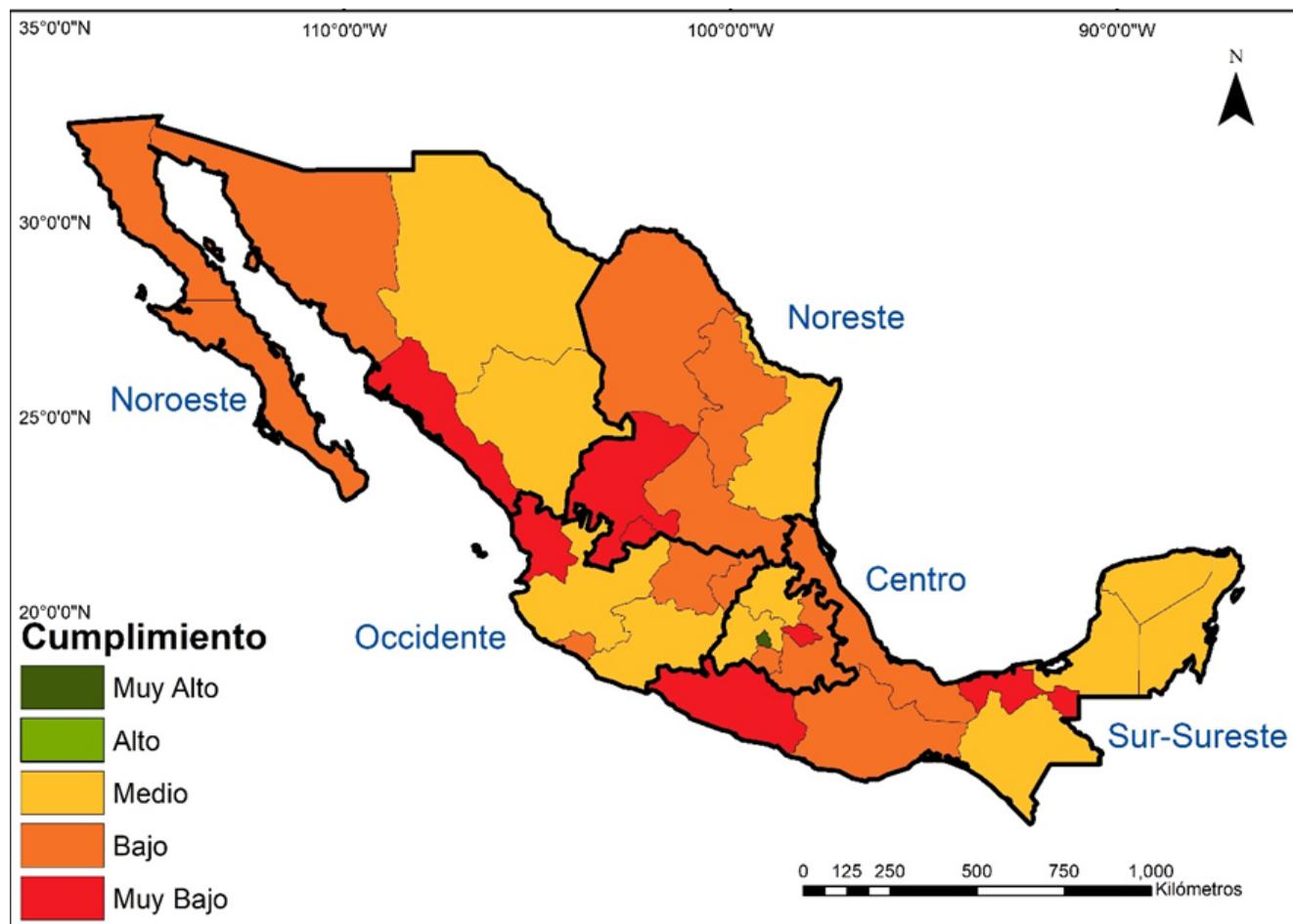
Vulnerabilidad ante cambio climático de los estados costeros

El nivel de cumplimiento por estados costeros observado en el análisis destaca que de los 17 estados costeros en México (11 colindando con el Océano Pacífico y seis con el Golfo de México y Mar Caribe), todos presentan un nivel de cumplimiento que ronda entre muy bajo, bajo y medio. Por la parte de la zona costera del Océano Pacífico se observan tres estados con nivel muy bajo, cinco bajo y 3 nivel medio; en la costa del Golfo de México y Mar Caribe se tiene un estado con nivel de cumplimiento muy bajo, otro bajo y cuatro con nivel medio. En resumen, se puede considerar que aproximadamente 60 % de los estados costeros de México presentan un nivel de cumplimiento bajo y muy bajo, y 40 % restante un nivel medio.

Regionalización nacional y nivel de cumplimiento

Al regionalizar el país se observa lo siguiente: las regiones noreste y noroeste presentaron la mayor cantidad de estados con nivel de cumplimiento muy bajo, mientras que la región sur-sureste presenta mayor número de estados con un nivel medio de cumplimiento (Figura 3). Siguiendo las regiones establecidas, todas tienen los tres niveles de cumplimiento inferiores, a excepción de la región centro que también tuvo un cumplimiento muy alto, que es precisamente donde se encuentra la Ciudad de México, que ha presentado el mayor nivel de cumplimiento observado (Tabla 3).

Figura 3. Regionalización nacional y nivel de cumplimiento



Fuente: elaboración propia.

Tabla 3. Número de estados por región y su nivel de cumplimiento

Región	Nivel de cumplimiento				
	Muy Alto	Alto	Medio	Bajo	Muy Bajo
Noreste	0	0	2	1	3
Noroeste	0	0	1	2	3
Occidente	0	0	2	3	1
Centro	1	0	2	2	1
Sur-Sureste	0	0	4	2	2

Fuente: elaboración propia.

Discusión

A nivel estatal, existen esfuerzos para enfrentar el cambio climático desde la política ambiental. Como se observa en el análisis, las diversas entidades federativas crean sus instrumentos de acuerdo con sus necesidades y ajustan sus marcos normativos para seguir las indicaciones de la LGCC. Se puede observar que las entidades federativas avanzan a distintos ritmos en la creación de sus instrumentos de política pública frente al cambio climático. Sin embargo, el cumplimiento y desarrollo de estos instrumentos es considerado bajo y muy bajo en la mayor parte de las entidades, representando un riesgo debido a las diferentes consecuencias que se esperan debido a la alteración del sistema climático global. Resulta también necesario que además de la creación de los instrumentos exista una planeación integral para desarrollar estrategias de alto impacto ante al cambio climático (SEMARNAT, 2018).

Sumado a ello, los estados no cuentan con una coordinación como sucede a nivel federal y, en muchos casos, no existen unidades administrativas formales encargadas de este tema. Si bien existe una organización institucional para coordinar los niveles de gobierno, aún hace falta enfocar la asistencia a los estados y municipios más vulnerables (Banco Mundial, 2013). Por ello es necesario lograr una coordinación horizontal en los gobiernos estatales y una coordinación vertical entre los tres niveles de gobierno (PNUD, 2014). Quizá estos obstáculos y brechas limitan el desarrollo de la política de cambio climático estatal y a eso se debe el bajo nivel de cumplimiento.

Instrumentos de política de cambio climático en las entidades federativas

En el 2014, doce estados fueron considerados con mayor atraso en la creación de instrumentos de cambio climático, por lo que se recomendó avanzar en la construcción de sus instrumentos (Globe Mexico, 2014). De estos estados, actualmente Guerrero, Nayarit, Tlaxcala y Zacatecas aún continúan con un rezago en el cumplimiento de la política de cambio climático. En contraparte, Durango, Hidalgo, Jalisco y Michoacán destacan por sus avances, lo que hace que presenten un cumplimiento medio, mientras que el Estado de México, Yucatán y la Ciudad de México continúan como estados con avances significativos.

En el 2012 sólo una cuarta parte de las entidades federativas tenía elaborado un programa de cambio climático y cinco contaban con leyes estatales (INECC, 2012). En el 2015 ya existían 17 programas (Delgado *et al.*, 2015) y 14 leyes (USAID, 2015). A la fecha, más de 20 estados cuentan con estos dos instrumentos, lo que representa un aumento significativo en seis años, alcanzando con ello que 70 % de las entidades cuenten con éstos. Respecto a los municipios en el país, para el 2015 el 3 % de ellos, habían elaborado su Programa de Acción Climática (Delgado *et al.*, 2015). Por lo tanto, es necesario reducir esta brecha normativa y avanzar en generar y actualizar las leyes estatales en materia de cambio climático en los casos que fueran necesarios (PNUD, 2014).

Los programas y estrategias de cambio climático deben de complementar a los instrumentos nacionales. A pesar de que buena parte de los estados tienen un programa de cambio climático, únicamente nueve son los que están vigentes, lo que significa que los programas elaborados por el resto de los estados están fuera de vigencia y fueron elaborados en pasadas administraciones estatales. En cuanto a las estrategias, de las seis que existen solamente dos están vigentes, la de la Ciudad de México y la de Hidalgo, que fueron elaboradas en la administración actual. Esto indica que es necesario que las administraciones estatales elaboren sus programas respectivos, que le den continuidad a las acciones de las administraciones pasadas y que, a su vez, incluyan una visión integral que sea abordada por el siguiente gobierno. Las medidas de adaptación y mitigación son básicamente procesos, por lo que los instrumentos de política de cambio climático que se relacionen con dichas acciones deben ser constantemente actualizadas (Sánchez y Reyes, 2015).

Se identificaron 23 leyes ambientales estatales vigentes, dos estados que adecuaron sus leyes ambientales para incluir el cambio climático, además de ocho iniciativas de ley de cambio climático (SEMARNAT, 2018). Entre estos estados se encuentran Tabasco y Tlaxcala con un nivel de cumplimiento muy bajo, lo que es de esperarse, sobresaliendo en contraste Yucatán y Campeche, que con un nivel de cumplimiento medio carecen de este instrumento en particular.

Se considera que, así como la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático de México coadyuva a la coordinación entre las dependencias y entidades de la administración pública, de acuerdo con el artículo de 47 de la LGCC, los estados deberían de contar con una coordinación similar en materia de cambio climático. En el 2012 existían catorce comisiones estatales (SEMARNAT, 2013) y actualmente son 19 estados los que cuentan con una comisión, estando en operación 17 (SEMARNAT, 2018). Este es un avance significativo en la creación de este instrumento, pero es necesario que la totalidad de los estados cuenten con su comisión y sean entes activos que coordinen la implementación de la política de cambio climático en sus respectivos estados. Además, en México 11 estados cuentan con un fondo ambiental (SEMARNAT, 2018), pero únicamente dos de ellos son fondos exclusivos para el cambio climático.

Cumplimiento de la política de cambio climático estatal y la vulnerabilidad municipal

Del total de municipios del país, 480 están clasificados con alta y muy alta vulnerabilidad (INECC, 2013) y se localizan en la línea de costa y en el sureste, resultando comparativamente la zona noreste y central menos susceptible al cambio climático, si bien cuenta con algunos puntos altos de vulnerabilidad (Banco Mundial, 2013; Borja-Vega y de la Fuente, 2013). Por consiguiente, es de esperarse que estos municipios, y sus respectivos estados, deberían tener un cumplimiento mayor

dentro de la política de cambio climático. Esto no implica que aquellos que no sean vulnerables no deban de tener instrumentos para ello; por el contrario, también deben ir avanzando en la generación de una política sólida.

Los estados que tienen más de la mitad de sus municipios identificados como vulnerables ante el cambio climático son: Campeche, Tabasco, Baja California, Baja California Sur, Sinaloa y Nayarit (SEMARNAT, 2014). De igual manera, Oaxaca, Chiapas, Puebla, Veracruz y Guerrero cuentan con municipios clasificados como muy vulnerables, pero sin que éstos representen la mayoría de los municipios (Borja-Vega y de la Fuente, 2013; Monterroso *et al.*, 2014b). De estos estados, Tabasco, Guerrero, Sinaloa y Nayarit no cuentan con los instrumentos de política pública suficientes para poder enfrentar las consecuencias de la alteración del clima, por lo que es recomendable que avancen en la construcción de la política estatal y municipal.

A su vez, Baja California, Baja California Sur, Puebla y Veracruz deberían de elevar su nivel de cumplimiento por el número relevante de municipios vulnerables que tienen. Por el contrario, Chiapas y Campeche presentaron un nivel de cumplimiento medio, lo que podría favorecer en la construcción de políticas enfocadas en sus municipios más vulnerables. Por su parte, menos del 10 % de los municipios de Sonora, Nuevo León y Oaxaca son clasificados como vulnerables (SEMARNAT, 2014), lo que los convierte en estados poco vulnerables. A pesar de la situación favorable de sus municipios, estos tres estados tienen un nivel de cumplimiento bajo que podría provocarles dificultades ante el cambio climático si no se avanza en el desarrollo de los instrumentos políticos estatales y municipales necesarios.

Cumplimiento de la política de cambio climático estatal y la vulnerabilidad rural y social

La vulnerabilidad rural debida al cambio climático es alta en los municipios de Zacatecas, Guanajuato, Yucatán, Chiapas y Chihuahua debido a la escasez de agua y la sequía (Banco Mundial, 2013). Chiapas, Chihuahua y Yucatán podrán afrontar esta situación pues tienen un nivel de cumplimiento medio, sin embargo, Zacatecas cuenta con pocos instrumentos de política pública, por lo que es altamente recomendable que enfoque sus esfuerzos hacia el sector agrícola, ya que resulta vulnerable por la utilización de agua que esta actividad económica demanda.

Los estados de Guerrero, Oaxaca y Chiapas muestran altos niveles de vulnerabilidad por estar conformados por poblaciones indígenas y en su mayoría en condiciones de pobreza; en cambio el norte de México presenta mayor resiliencia debido a sus características socioeconómicas y mayor acceso a recursos (Banco Mundial, 2013). Guerrero, Chiapas, Oaxaca, Puebla, Veracruz y San Luis Potosí son los estados con mayor porcentaje de municipios con alta y muy alta vulnerabilidad so-

cial ante el cambio climático; por el contrario, Tlaxcala, Coahuila, Sonora y Nuevo León presentan los menores porcentajes (Soares, Romero y López, 2015).

Guerrero y Tlaxcala presentan un contraste, ya que ambos tienen un nivel de cumplimiento bajo, pero uno es vulnerable y el otro no. Oaxaca, Puebla, Veracruz y San Luis Potosí deben de seguir avanzando en su política de cambio climático y reducir la vulnerabilidad social de muchos de sus municipios. En cambio, Coahuila, Sonora y Nuevo León a pesar de no tener un gran número de municipios vulnerables socialmente, también requieren de la creación y seguimiento de instrumentos de política de cambio climático enfocados en la vulnerabilidad social.

Destaca el hecho de que Baja California, Baja California Sur, Colima y la Ciudad de México no tienen municipios considerados con alta y muy alta vulnerabilidad social (Soares *et al.*, 2015). De éstos, la Ciudad de México presenta un nivel de cumplimiento muy alto de los instrumentos de política, lo que le da cierta ventaja, mientras que los otros tienen un cumplimiento bajo.

Por su parte Oaxaca, Chiapas, Puebla, Guerrero y Veracruz son estados con municipios vulnerables ante el cambio climático debido al sector agrícola, al igual que una porción de Chihuahua (Monterroso *et al.*, 2014a). Estos estados presentan un nivel de cumplimiento bajo y muy bajo, dejando al sector agrícola sin los instrumentos necesarios para enfrentarse al cambio climático; mientras que Chiapas y Chihuahua destacan pues presentaron un nivel de cumplimiento medio.

Cumplimiento de la política de cambio climático estatal y vulnerabilidad hídrica

El cambio climático afectará los recursos hídricos en México presentando una disminución en la precipitación, con la consecuente disminución de escurrimiento superficial y recarga de acuíferos, junto con el estrés hídrico debido al aumento poblacional y económico (Martínez-Austria y Patiño-Gómez, 2012). En cuanto a la disponibilidad hídrica superficial, se tienen identificadas cuatro regiones con muy alta vulnerabilidad: las zonas agrícolas del Río Lerma en Guanajuato, la parte norte de Sinaloa, y la región del Río Conchos en Chihuahua, así como la zona urbana metropolitana de la Ciudad de México (Rivas-Acosta, 2015). A su vez, la Cuenca del Río Pánuco y la del Río Lerma-Chapala-Santiago son las más vulnerables debido a la densidad de población y al número de habitantes (Mendoza, Villanueva y Maderey, 2004). En este sentido, como Jalisco, Hidalgo y Tamaulipas tienen un nivel de cumplimiento medio es probable que puedan atender y disminuir la vulnerabilidad hídrica en las cuencas en las que se localizan. Por su parte, Guanajuato con un nivel de cumplimiento bajo tendrá que avanzar en la construcción de su política, dado que es un estado vulnerable desde el punto de vista hídrico, y en Sinaloa, que es el estado con mayor retraso, debe tomarse en consideración la vulnerabilidad hídrica en su zona agrícola.

Cumplimiento de la política de cambio climático estatal e inundaciones

El nivel del mar se eleva considerablemente por el cambio climático (IPCC, 2014). Las proyecciones estiman un aumento en el nivel de mar en México, implicando que las tierras bajas en las costas del Golfo de México y la Península de Yucatán estarán más expuestas a inundaciones permanentes que en el Océano Pacífico (Zavala-Hidalgo *et al.*, 2011). Con este aumento, Tabasco será el más afectando pudiendo perder hasta el 25 % de su superficie por inundación, mientras que más de la mitad de la población de Campeche y Quintana Roo se verá afectada (Carbajal-Domínguez, 2011). En este sentido, los instrumentos de política pública de estos estados deberían contemplar el aumento del nivel del mar, aunque para el caso de Tabasco existen pocos que pudieran aportar alguna contribución importante. Tamaulipas, Campeche y Yucatán poseen más instrumentos que pudieran aminorar y adecuarse a estos efectos, mientras que Veracruz deberá de avanzar aún más.

A su vez la línea costera de Tabasco y Campeche retrocederá, implicando que las poblaciones que ahora no están en la costa también se verán afectadas (Carbajal-Domínguez, 2011). Tanto en estos estados, como en los demás del Golfo de México, se deberá considerar esta situación provocada por las inundaciones y el aumento del nivel del mar al momento de diseñar sus atlas estatales de riesgos, especialmente en Tabasco, Campeche y Quintana Roo, que no cuentan con este instrumento. De manera particular, Veracruz y Tabasco presentan un alto grado de vulnerabilidad de sus ecosistemas costeros (manglares, arrecifes y pastos marinos) debido al incremento del nivel del mar por el cambio climático (Ponce-Vélez *et al.*, 2011), adicionando mayor presión en la generación de instrumentos idóneos para la situación de estos estados.

Cumplimiento de la política de cambio climático estatal y vulnerabilidad económica costera

Los estados costeros de México generan el 40 % del Producto Interno Bruto Nacional (Senado de la República, 2017). De acuerdo con la literatura sobre cambio climático, la zona costera es altamente vulnerable a los fenómenos hidrometeorológicos y otros efectos del cambio climático, tales como el incremento del nivel del mar y la erosión costera (Villanueva-Fragoso y Bustamante, 2011). Los estados con más de la mitad de sus municipios identificados como vulnerables ante el cambio climático son costeros (SEMARNAT, 2014). Esta vulnerabilidad no depende de las condiciones del clima, sino también de la capacidad de la sociedad de adaptarse, enfrentar, resistir y recuperarse de un posible impacto (SEMARNAT, 2014). De los 17 estados costeros, ocho presentaron grados de marginación altos o muy altos, tres marginación media, y seis baja o muy baja marginación (CONAPO, 2010).

En el Océano Pacífico, la acuicultura en Nayarit y Sinaloa es altamente vulnerable al cambio climático debido al incremento del mar y a los eventos hidrometeorológicos extremos (Villanueva-Fragoso y Bustamante, 2011). La situación de muy bajo cumplimiento de la política de cambio climático en estos dos estados podría poner en riesgo esta actividad económica importante en la región. De este modo, será recomendable asegurar que los instrumentos que se vayan a crear sean acordes con la vulnerabilidad de la acuicultura.

Del mismo modo, el Golfo de California es una región que presenta vulnerabilidad costera por el aumento del nivel del mar. En el Alto Golfo de California en Baja California y Sonora se podrían modificar los ecosistemas, cubriendo un tercio del área por inundación. Los Cabos en Baja California, y Mazatlán en Sinaloa son zonas turísticas vulnerables, pudiendo ser afectada la infraestructura urbana y el uso del suelo dedicado al turismo, y en general la economía de la región (Díaz-Castro *et al.*, 2011). Los cuatro estados del Golfo de California presentan un nivel de cumplimiento bajo y muy bajo, lo que hace que se requiera que los próximos programas y otros instrumentos contemplen la protección de estas zonas para comenzar a reducir su vulnerabilidad. Únicamente Sonora tiene elaborado un atlas de riesgo; los otros tres estados deberán de crear su respectivo instrumento considerando esta situación.

Cumplimiento de la política de cambio climático estatal y vulnerabilidad industrial y energética

La generación de electricidad y la industria petrolera son actividades altamente sensibles al cambio climático (Sánchez-Salazar, 2004). Las zonas industriales con mayor vulnerabilidad al cambio climático en México son: Tijuana-Mexicali en Baja California, la zona metropolitana de la Ciudad de México junto con el corredor industrial de Tula-Pachuca-Ciudad Sahagún en Hidalgo, el corredor del Bajío de León-Salamanca-Celaya en Guanajuato, y Pánuco-Tampico-Ciudad Madero-Altamira en Veracruz y Tamaulipas (Sánchez-Salazar, 2004). De estas zonas, el nivel de cumplimiento muy alto de la Ciudad de México y el medio del Estado de México e Hidalgo, podrían hacer menos vulnerable a la industria en esa zona. Por su parte, el corredor del Bajío y el norte de Baja California se podrían ver afectados si no se crean instrumentos de política pública que abarquen las actividades industriales en esas zonas, ya que Guanajuato y Baja California tienen un cumplimiento bajo. En cuanto a las zonas industriales de Veracruz y Tamaulipas, el primer estado tiene un cumplimiento bajo, y el otro medio, pudiendo quizá enfrentar los cambios del clima de buena manera, sin embargo, será recomendable evaluar si los instrumentos actuales son idóneos para reducir la vulnerabilidad industrial.

Entidades federativas, vulnerabilidad e instrumentos de política

Resulta paradójico que con el presente análisis se denota que los estados más vulnerables son los que cuentan con menos instrumentos y los estados menos vulnerables son los que han desarrollado más instrumentos. Los estados más vulnerables y con menor cumplimiento son Tabasco, Guerrero, Sinaloa y Nayarit, y asimismo los estados de Hidalgo, Estado de México y la Ciudad de México resultan menos vulnerables y con mayor nivel de cumplimiento. El mapa refleja los niveles de cumplimiento de cada estado en México (Figura 1) y puede ser un importante insumo para definir dónde concentrar mayor esfuerzo en la creación y seguimiento de políticas sobre cambio climático.

La zona metropolitana del Valle de México es vulnerable al cambio climático desde el punto de vista industrial e hídrico, pero de manera específica la Ciudad de México se caracteriza por ser poco vulnerable al cambio climático porque presenta un bajo porcentaje de sus demarcaciones como vulnerables al cambio climático, y se ve favorecido por contar con instrumentos de política pública que le permitirán enfrentar este cambio en el sistema climático (SEMARNAT, 2014). El nivel de cumplimiento elevado de la Ciudad de México es congruente con los resultados de la evaluación de su programa de cambio climático del 2008-2012, del cual destacaron sus medidas para reducir las emisiones de GEI (CMM, 2012). A su vez, Hidalgo y Estado de México presentan un cumplimiento medio que podría coadyuvar a reducir la vulnerabilidad y enfrentarse al cambio climático, aunque podrían verse afectados por el cumplimiento bajo de Puebla y Morelos, y el cumplimiento muy bajo de Tlaxcala.

Propuestas e innovaciones en el cumplimiento de la política de cambio climático estatal

La implementación de políticas de cambio climático con un enfoque regional en la Península de Yucatán ofrece un método para la aplicación de programas y estrategias que puede ser replicado en otras regiones. Dicho método implicó la celebración de un acuerdo político entre los tres estados, así como la formación de una comisión, un plan para el desarrollo de capacidades, y un fondo regional (PNUD, 2014; SEMARNAT, 2018). Con un nivel de cumplimiento medio, los gobiernos de Campeche, Quintana Roo y Yucatán pudieron coordinar esfuerzos por el bien común de los tres estados y atender de manera más amplia al cambio climático. Esta estrategia regional es considerada innovadora para México y como única en su tipo, al sentar las bases jurídicas e institucionales para otras iniciativas que abarquen una región (Zorrilla-Ramos, 2013). Si bien se sustenta en las atribuciones de cada entidad federativa, los retos que implica tendrán que ser retomados desde los instrumentos federales.

El artículo 8 de la LGCC le otorga la atribución de evaluar la política estatal a las entidades federativas, y esta evaluación es una pieza clave para determinar los resultados de las políticas implementadas (CGEPMACC, 2016). Únicamente la Ciudad de México tiene un instrumento de evaluación del programa de cambio climático, aunque hay otros once estados que tienen un sistema de monitoreo (SEMARNAT, 2018). A su vez, es necesario la coordinación y colaboración con el nivel federal para esta evaluación estatal (CGEPMACC, 2016), así que estos resultados aportan información relevante para un primer acercamiento a esta evaluación.

El establecimiento de políticas públicas de cambio climático en México y en las entidades federativas constituye un importante avance para la toma de decisiones, pero considerando el bajo índice de cumplimiento de buena parte de los estados, estos avances se ven opacados y mermados. La participación, la concurrencia y la coordinación de los tres órdenes de gobierno de forma vertical y horizontal son clave para consolidar la política nacional de cambio climático (PNUD, 2014), es por ello que las entidades federativas deben de desarrollar sus programas de cambio climático, y en general, formular la política correspondiente. Además, es necesario considerar que otro reto es la armonización de los instrumentos de política de cambio climático con otros marcos normativos (PNUD, 2014) al interior del estado y pensando en coordinaciones regionales.

Al respecto, la comparación entre los niveles de cumplimiento en las regiones de México muestra que existe una heterogeneidad en dichos niveles. Esto indica que no hay un trabajo coordinado a nivel regional para la creación de instrumentos de política pública de cambio climático, lo cual se constató con lo observado en el presente análisis al regionalizar el país, pues se observó que en cada una de las regiones identificadas se presentaron los cuatro niveles de cumplimiento. La coordinación estatal es indispensable para lograr una eficiencia en el diseño y la implementación de políticas públicas sobre cambio climático, mediante programas y acuerdos de trabajo.

A pesar de que las regiones del norte son las menos vulnerables al cambio climático, son las que tienen el mayor número de estados con un nivel de cumplimiento muy bajo; por el contrario, los estados del sur y sureste del país son los más vulnerables y los que tienen más estados con un nivel medio de cumplimiento, aunque también hay estados con muy bajo nivel de cumplimiento. La región centro de México presenta niveles medios y altos ante el cambio climático, pero de igual forma tiene estados con nivel de cumplimiento bajo, lo cual podría repercutir disminuyendo los esfuerzos regionales.

Conclusiones

El aporte principal de este análisis fue la identificación del nivel de cumplimiento en cuanto a elaboración de instrumentos de política de cambio climático para cada estado, además de reconocer las particularidades de cumplimiento de cada uno. El nivel de cumplimiento de la política de cambio climático en México es bajo y muy bajo para la mayoría de los estados. A pesar de que existe un número considerable de programas y de leyes estatales, aún es necesario que se formulen a la par ambos instrumentos para un mismo estado, ya que hay casos que cuentan con sólo uno de ellos, representando una posible dificultad en la articulación de las acciones. Existen más de 20 estados con programas, leyes, inventarios y comisiones, sin embargo, muchos de éstos y otros instrumentos no están publicados en los periódicos oficiales, afectando su nivel de cumplimiento. Por ello, es necesario que se considere su publicación para brindarle una oficialización al esfuerzo de enfrentar el cambio climático y, además, es evidente la necesidad de centrarse en la creación y consolidación de los demás instrumentos, como los comités, consejos y fondos ambientales.

Esfuerzos como los de la Ciudad de México que cuenta con varios instrumentos, y la coordinación que existe en la Península de Yucatán, pudieran tomarse como ejemplo para así impulsar esas mismas ideas en los estados que actualmente cuentan con escasos esfuerzos para formular y conducir la política estatal de cambio climático. Se observó que hay un avance en ciertas entidades, pero aún hace falta desarrollar e impulsar más la política pública de cambio climático a nivel estatal como lo estipula la LGCC, como en los casos de Tabasco, Nayarit, Guerrero y Sinaloa.

Se considera importante desarrollar un estudio más detallado con la información que se encontró para cada estado y conocer el nivel de implementación real de los instrumentos, a su vez, también analizar las unidades administrativas responsables de la política estatal de cambio climático. Resulta considerable también realizar este mismo análisis con el siguiente nivel de gobierno en México, el municipio. Esto permitiría identificar el nivel de cumplimiento y por ende su grado de vulnerabilidad en cuanto a la política de cambio climático en el nivel administrativo local.

Agradecimientos

Al Centro del Cambio Global y la Sustentabilidad (CCGS) por las facilidades para la realización de este trabajo. A cada una de las unidades de transparencia de las entidades federativas por la información brindada sobre los instrumentos de cambio climático. Al programa Cátedras-CONACYT y al proyecto Cátedras-CCGS número 945 “Vulnerabilidad, socioambiental y medidas de adaptación al cambio climático en el sureste mexicano”.

Referencias

- Aguilar, Enrico; Peterson, T. C; Ramírez Obando, P.; Frutos, Ramón; Retana, José Alberto; Solera, M.; Soley, J.; González García, I.; Araujo, R. M.; Rosa Santos, A.; Valle, V. E.; Brunet, M.; Aguilar, L.; Álvarez, L.; Bautista, M.; Castañón, C.; Herrera, L.; Ruano, E.; Sinay, J. J.; Sánchez, E.; Hernández Oviedo, G. I.; Obed, F.; Salgado, J. E.; Vázquez, J. L.; Baca, Marcio; Gutiérrez, M.; Centella, C.; Espinosa, Jorge; Martínez, D.; Olmedo, B.; Ojeda Espinoza, C. E.; Núñez, R.; Haylock, Malcolm; Benavides, Henry, y Mayorga, R. (2005). "Changes in Precipitation and Temperature Extremes in Central America and northern South America, 1961-2003". *Journal of Geophysical Research Atmospheres*, 1110(23), pp. 1-15.
- Banco Mundial (2013). *Las dimensiones sociales del cambio climático en México*. Washington, Estados Unidos: Banco Mundial. Recuperado de <http://www.bancomundial.org>
- Borja-Vega, Christian y de la Fuente, Alejandro (2013). "Municipal Vulnerability to Climate Change and Climate-Related Events in Mexico". *Policy Research Working Paper*, (6417), pp. 1-45. doi: 10.1596/1813-9450-6417
- Carbajal Domínguez, Adrian (2011). "Zonas costeras bajas en el Golfo de México ante el incremento del nivel del mar". En A. V. Botello, S. Villanueva-Fragoso, J. Gutiérrez, y J. L. Rojas Galaviz (eds.), *Vulnerabilidad de las zonas costeras mexicanas ante el cambio climático*. México: Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa/Universidad Nacional Autónoma de México/ Universidad Autónoma de Campeche, pp. 371-392.
- CGEPMACC (Coordinación General de Evaluación de las Políticas de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático) (2016). "La evaluación de la política nacional de cambio climático: Retos y avances". *Derecho Ambiental y Ecología*, 70(12), pp. 41-45.
- CMCC (1992). *Convención marco para el cambio climático*. Nueva York, Estados Unidos de América, 9 de mayo de 1992.
- CMM (2012). *Evaluación del programa de acción climática de la Ciudad de México*. México: Centro Mario Molina. Recuperado de http://centromariomolina.org/wp-content/uploads/2012/12/Resumen-Ejecutivo-PACCM-2008-2012-CMM_fin.pdf
- CONAPO (2016-2018). "Base de datos abierta en línea". Recuperado de http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Datos_Abiertos_del_Indice_de_Marginacion
- Delgado Ramos, Gian Carlo; de Luca Zuria, Ana; Vázquez Zentella, Verónica (2015). *Adaptación y mitigación urbana del Cambio Climático en México*. México: Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades/Programa de Investigación en Cambio Climático-UNAM, 280 pp.
- Díaz-Castro, Sara Cecilia; Aragón-Noriega, Eduardo; Arreola-Lizárraga, José Alfredo; Brito-Castillo, Luis; Burrola-Sánchez, Sara; Carreón-Palau, Laura; Cruz-Falcón, Antonio; González-Zamorano, Patricia; Manzano-Sarabia, M.; Martínez-Gutiérrez, G.; Padilla-Arredondo, Gustavo, y Urías Laborín, David (2011). "Vulnerabilidad de la zonas costeras por elevación del nivel del mar en el Golfo de California". En A. V. Botello, S. Villanueva-Fragoso, J. Gutiérrez y J. L. Rojas Galaviz (eds.), *Vulnerabilidad de las zonas costeras mexicanas ante el cambio climático*. México: Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa/Universidad Nacional Autónoma de México/Universidad Autónoma de Campeche, pp. 471-484.

- Gerendas-Kiss, Sandor Alejandro (2018). “Breve historia de las COP”. Recuperado de <https://sgerendask.com/breve-historia-de-las-cop-conferencias-sobre-el-cambio-climatico/>
- Globe Mexico (2014). “Implementación de la Ley General de Cambio Climático en las entidades federativas”. México: Globe Mexico.
- INECC (Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático) (2012). *México. Quinta Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. Recuperado de <https://unfccc.int/resource/docs/natc/mexnc5s.pdf>
- INECC (2013). “Vulnerabilidad al cambio climático en los municipios de México”. México: Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático.
- INECC (2017). “Evaluación de las políticas de adaptación y mitigación al cambio climático”. Recuperado de <https://www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/evaluacion-de-las-politicas-de-mitigacion-y-adaptacion-al-cambio-climatico-91060>
- INECC (2018). “Evaluación estratégica del avance subnacional de la política nacional de cambio climático”. Recuperado de <https://www.gob.mx/inecc/documentos/evaluacion-estrategica-del-avance-subnacional-de-la-politica-nacional-de-cambio-climatico>
- IPCC (2001). “Climate Change 2001: The Scientific Basis. Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change”. Recuperado de <https://archive.ipcc.ch/ipccreports/tar/wg1/index.php?idp=0>
- IPCC (2007). “Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuatro Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático”. Recuperado de https://archive.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/syr/en/contents.html.
- IPCC (2014). “Cambio climático 2014: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático”. Recuperado de <https://archive.ipcc.ch/report/ar5/syr/>
- Martínez-Austria, Polioptro, y Patiño-Gómez, Carlos (2012). Efectos del cambio climático en la disponibilidad de agua en México. *Tecnología y Ciencias del Agua*, 3(1), 5–20.
- Mendoza Victor, Villanueva Elva, y Maderey Laura (2004). “Vulnerabilidad en el recurso agua de las zonas hidrológicas de México ante el Cambio Climático Global”. En J. Martínez y A. Fernández-Bremauntz (eds.). *Cambio climático: una visión desde México*, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales/Instituto Nacional de Ecología, pp. 215-226.
- Met Office (2011). *Climate: Observations, Projections and Impacts. México*. UK Met Office Climate Fact Sheets. Devon, Reino Unido.
- Monterroso, Alejandro; Conde, Cecilia; Gay, Carlos; Gómez, David, y López, José (2014a). “Two Methods to Assess Vulnerability to Climate Change in the Mexican Agricultural Sector”. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 19(4), pp. 445-461. doi.org/10.1007/s11027-012-9442-y
- Monterroso-Rivas, Alejandro; Fernández-Eguiarte, Agustin; Trejo-Vázquez, R. I.; Conde-Álvarez, A. C.; Escandón-Calderón, J.; Villers-Ruiz, L., y Gay-García, Carlos (2014b). Vulnerabilidad

y adaptación a los efectos del cambio climático en México. México: Centro de Ciencias de la Atmósfera-Universidad Nacional Autónoma de México.

- ONU (2019). “Objetivos de Desarrollo Sostenible”. Recuperado de <https://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html>
- PNUD (2014). “El proceso de articulación de la política pública para la adaptación al cambio climático en México en diálogo con los actores participantes 2010-2012”. Recuperado de [http://www.mx.undp.org/content/dam/mexico/docs/Publicaciones/MedioAmbientePublicaciones/PNUD_CambioClimatico_final_lectura%20\(2\).pdf](http://www.mx.undp.org/content/dam/mexico/docs/Publicaciones/MedioAmbientePublicaciones/PNUD_CambioClimatico_final_lectura%20(2).pdf)
- Ponce-Vélez, G.; Villanueva-Fragoso, Susana, y García-Ruelas, C. (2011). “Vulnerabilidad de la zona costera. Ecosistemas costeros del Golfo y Caribe mexicanos”. En A. V. Botello, S. Villanueva-Fragoso, J. Gutiérrez, y J. L. Rojas Galaviz (eds.). *Vulnerabilidad de las zonas costeras mexicanas ante el cambio climático* (pp. 37–72). México: Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa/Universidad Nacional Autónoma de México/Universidad Autónoma de Campeche.
- Rivas-Acosta Iván (2015). “Efectos del cambio climático en el recurso hídrico de México (agua superficial)”. En F. I. Arreguín-Cortés, M. López-Pérez, O. Rodríguez-López, y M. J. Montero-Martínez (eds.). *Atlas de vulnerabilidad hídrica en México ante el cambio climático. Efectos del cambio climático en el recurso hídrico de México*. Jiutepec, Morelos: Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, 148 pp.
- Rosen Amanda (2015). “The Wrong Solution at the Right Time: The Failure of the Kyoto Protocol on Climate Change”. *Politics & Policy*, 43(1), pp. 30-58.
- Sánchez, Luis y Reyes, Orlando (2015). *Medidas de adaptación y mitigación frente al cambio climático en América Latina y el Caribe: Una revisión general*. Santiago, Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
- Sánchez-Salazar, María Teresa (2004). “Evaluación de la vulnerabilidad en zonas industriales”. En J. Martínez y A. Fernández-Bremauntz (eds.), *Cambio climático: una visión desde México*. México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales/Instituto Nacional de Ecología, pp. 291-302.
- SEMARNAT (2012). “Adaptación al cambio climático en México: visión, elementos y criterios para la toma de decisiones”. Recuperado de <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/libros2009/CD001364.pdf>
- SEMARNAT (2013). “Estrategia Nacional de Cambio Climático. Visión 10-20-40”. Recuperado de http://www.semarnat.gob.mx/archivosanteriores/informacionambiental/Documents/06_otras/ENCC.pdf
- SEMARNAT (2014). “Programa Especial de Cambio Climático 2014-2018”. Recuperado de http://www.semarnat.gob.mx/sites/default/files/documentos/transparencia/programa_especial_de_cambio_climatico_2014-2018.pdf
- SEMARNAT (2018). “Fortalecimiento de capacidades subnacionales y sus aportaciones a la CND (2017-2018). Informe de resultados y recomendaciones de los talleres regionales”. México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

- Senado de la República (2017). “Coordinación de Comunicación social”. Recuperado de <http://comunicacion.senado.gob.mx/index.php/informacion/boletines/35080-los-estados-costeros-de-mexico-generan-el-40-por-ciento-del-producto-interno-bruto-nacional.html>
- Sosa-Rodríguez, Fabiola (2015). “Política del cambio climático en México: avances, obstáculos y retos”. *Realidad, datos y espacio. Revista internacional de estadística y geografía*, 6(2), pp. 4-23.
- Steffen, Will; Richardson, Katherine; Rockström, Johan; Cornell, Sarah; Fetzer, Ingo; Bennett, Elena; Biggs, Reimund; Carpenter, Stephen; de Vries, Wim; de Wit, Cynthia A.; Folke, Carl; Gerten, Dieter; Heinke, Jens; Mace, Georgina; Persson, Linn; Ramanathan, Veerabhadran; Rayner, Peter, y Sörlin, Sverker (2015). “Planetary Boundaries: Guiding Human Development on a Changing Planet”. *Science*, 347(6223).
- Soares, Denise; Romero, Roberto, y López, Ricardo (2015). “Conceptualización de vulnerabilidad y construcción de un índice de vulnerabilidad social”. En F. I. Arreguín-Cortés, M. López-Pérez, O. Rodríguez-López, y M. J. Montero-Martínez (eds.). *Atlas de vulnerabilidad hídrica en México ante el cambio climático. Efectos del cambio climático en el recursos hídrico de México*. Jiutepec, Morelos: Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, pp. 9-39.
- USAID (2015). *Perspectivas y retos para la evaluación de la política nacional de cambio climático en México*. México: Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional. Recuperado de <http://www.plataformaeds.org/images/images/0337889001471879342.pdf>
- WEF (2018). *The Global Risks Report 2018*. Ginebra, Suiza: World Economic Forum. Recuperado de <https://www.weforum.org/reports/the-global-risks-report-2018>.
- Villanueva-Fragoso, Susana y Bustamante, A. (2011). “Vulnerabilidad ecosistémica de las costas de Nayarit y Sinaloa”. En A. V. Botello, S. Villanueva-Fragoso, J. Gutiérrez, y J. L. Rojas Galaviz (eds.) *Vulnerabilidad de las zonas costeras mexicanas ante el cambio climático* (pp. 73–92). México: Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa/Universidad Nacional Autónoma de México/ Universidad Autónoma de Campeche.
- Zavala-Hidalgo, Jorge; de Buen-Kalman, Rebeca; Romero-Centeno, Rosario, y Hernández Maguey, F. (2011). “Vulnerabilidad de las zonas costeras mexicanas ante el cambio climático”. En A. V. Botello, S. Villanueva-Fragoso, J. Gutiérrez, y J. L. Rojas Galaviz (eds.). *Vulnerabilidad de las zonas costeras mexicanas ante el cambio climático*. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa/ Universidad Nacional Autónoma de México/Universidad Autónoma de Campeche, pp. 315-334.
- Zorrilla-Ramos, María (2013) *Articulación de instrumentos de política para la adaptación al Cambio Climático en la Península de Yucatán*. México: PNUD/INECC. Recuperado de http://procurement-notices.undp.org/view_file.cfm?doc_id=46718

Editora asociada: Dolores Molina Rosales

Recibido: 8 mayo 2019

Aceptado: 2 diciembre 2019

Publicado: 5 marzo 2020