

PLURALIDAD y CONSENSO

Cambio climático

PLURALIDADyCONSENSO

Es una publicación trimestral del Instituto Belisario Domínguez del Senado de la República

Publicación a cargo de la Dirección General de Difusión y Publicaciones

Presidente del IBD

Senador Manuel Añorve Baños

Secretario Técnico del IBD

Rodrigo Ávila Barreiro

Director de la Dirección General de Difusión y Publicaciones

Juan Manuel Verdugo Rosas

Coordinación editorial

Gerardo Cruz Reyes

Supervisión editorial

Nicole Valenzuela Mejía

Fotografía de la portada

Chris Leboutillier



PluralidadyConsenso, Año 13, N.º 59, ENERO-MARZO 2024 es una publicación del Senado de la República a través del Instituto Belisario Domínguez, con domicilio en Donceles No. 14, Colonia Centro, Alcaldía Cuauhtémoc, C.P. 06020, México D.F., Tel. 55 57224824, www.ibd.senado.gob.mx; @IBDSenado, IBDSenado; pluralidadyconsenso.ibd@senado.gob.mx

Reserva de Derecho al uso exclusivo 04-2014-111909344900-102 otorgado por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. ISSN 2395-8138. Certificado de Licitud de Título y Contenido 16413 otorgado por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación.

Editada y distribuida por el Senado de la República a través del Instituto Belisario Domínguez.

Las opiniones expresadas en este documento son de exclusiva responsabilidad de los autores y no reflejan, necesariamente, los puntos de vista del Instituto Belisario Domínguez o del Senado de la República.

Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización del Senado de la República a través del Instituto Belisario Domínguez.

CONTENIDO

1. AGENDA 2030 Y COMPROMISOS DE MÉXICO EN MATERIA AMBIENTAL

| | |
|---|----|
| Avances y desafíos de la política climática de México en el marco de la 28ª Conferencia de las Partes sobre Cambio Climático (COP28) | |
| Alicia Bárcena Ibarra | 06 |

| | |
|--|----|
| Perspectivas generales sobre vulnerabilidad y adaptación frente al cambio climático en México | |
| Adriana Petrovna Gómez Bonilla | |
| José Héctor Morales Bárcenas | 17 |

2. POLÍTICAS PÚBLICAS DE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN

| | |
|--|----|
| Riesgos y efectos del cambio climático. Respuestas sociales y gubernamentales | |
| Carlos Cortez Ruiz | 31 |

| | |
|---|----|
| Energía, ciudades y sostenibilidad | |
| Boris Graizbord | 44 |

| | |
|--|----|
| Agenda 2030 y gobiernos subnacionales en México. Una participación creciente contra el cambio climático | |
| Adolfo Mejía Ponce de León | 56 |

| | |
|--|----|
| (Eco)movilidades: rutas sustentables hacia la mitigación del cambio climático en México | |
| César Daniel Diego Chimal | 67 |

3. RIESGOS SOCIOAMBIENTALES Y ECONÓMICOS

Problemas y perspectivas de la política pública sobre riesgo de desastres y cambio climático

Ignacio Rubio Carriquiriborde 79

Cambio climático y la oportunidad de construir otro país mediante la adaptación

Ma. Amparo Martínez Arroyo 92

Jacarandas en invierno: explorando el fenómeno del cambio climático y sus riesgos

Sandra López Gómez 103

Cambio climático, riesgos y vulnerabilidad. La organización social como eje para reducir los desastres

Denise Soares Moraes 109

Agua, pobreza y dengue en Cuernavaca. Amenaza potencial frente al cambio climático

Teodoro Aguilar Ortega
Giovanni Marlon Montes Mata 118



1

AGENDA 2030 Y COMPROMISOS DE MÉXICO EN MATERIA AMBIENTAL

Avances y desafíos de la política climática de México en el marco de la 28ª Conferencia de las Partes sobre Cambio Climático (COP28)



Alicia Bárcena Ibarra

Secretaria de Relaciones Exteriores de México. Licenciada en Biología y maestra en Ecología por la UNAM. Cuenta con una maestría en Administración Pública por la Universidad de Harvard y tres doctorados Honoris Causa (Universidad de Oslo, Universidad de La Habana y UNAM). Secretaria ejecutiva de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2008-2022), secretaria general adjunta de Administración y Gestión en la Organización de las Naciones Unidas (2007-2008), también fue jefa y vicejefa de Gabinete del secretario general de la ONU (2005-2007), fungió como consultora del Banco Interamericano de Desarrollo (1987-1988). En México se ha desempeñado como subsecretaria de Ecología en la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (1982-1986) y directora general del Instituto Nacional de Pesca (1988-1990).

Resumen

Este artículo busca realizar un diagnóstico sobre los principales retos que enfrenta México en relación con el cambio climático, a partir de la legislación nacional en la materia y el desarrollo de la COP28 de cambio climático, celebrada en Dubái entre el 30 de noviembre y el 12 de diciembre del 2023. De igual manera, se hace un llamado a continuar trabajando en temas específicos para fortalecer la legislación nacional que sustente una acción climática ambiciosa, consi-

derando la alta vulnerabilidad de nuestro país ante los efectos adversos del cambio climático.

Palabras clave: Acuerdo de París, Balance global, Ley General de Cambio Climático, COP28.

Abstract

This article seeks to make a diagnosis of the main challenges Mexico faces in relation to climate change, based on the national legis-

lation on the subject and the development of the COP28 on climate change, held in Dubai between November 30 and December 12, 2023. Likewise, a call is made to continue working on specific issues to strengthen national legislation to support ambitious climate action, considering the high vulnerability of our country to the adverse effects of climate change.

Key words: Paris Agreement, Global Stocktake, General Law on Climate Change, COP28.

Introducción

La escasez de agua en México se ha intensificado considerablemente al inicio de 2024. De acuerdo con las autoridades correspondientes, el 60% del territorio nacional padece algún tipo de sequía. Según el último reporte de la Comisión Nacional del Agua (Conagua), más de 300 municipios se encuentran en la categoría de sequía extrema.

En las últimas semanas, las impactantes imágenes de Chile, azotado por feroces incendios forestales, han captado la atención a nivel global. Aunque este país sudamericano ya había enfrentado crisis similares en 2014, 2017 y 2023, la situación actual ha alcanzado proporciones alarmantes, tanto por el elevado número de víctimas como por la velocidad implacable con la que los incendios se propagaron.

En 2023, México fue azotado por el huracán Otis, que arrasó con más de 7 000 hectáreas de viviendas, edificios y comercios, dejando a cientos de miles de personas damnificadas en Acapulco, Guerrero. Este impactante fenómeno natural puso de manifiesto la presencia tangible de los estragos del cambio climático.

Sin posibilidad alguna de contención humana, tales eventos pueden desencadenar devastación y tragedia en cuestión de horas o incluso minutos, como se evidenció en este caso.

La confirmación de la Organización Meteorológica Mundial (WMO, por sus siglas en inglés) (2023), perteneciente a la ONU, y del Servicio de Gestión de Emergencias Copérnico de la Unión Europea (UE), reveló que Otis experimentó la intensificación más rápida jamás registrada. La necesidad de abordar y mitigar los impactos del cambio climático a nivel global es urgente. Mayor frecuencia, mayor rapidez y mayor intensidad son tres variables cada vez más utilizadas por expertos y analistas para describir las características de los fenómenos climatológicos recientes.

Lo cierto es que la historia de las agendas ambientales en el ámbito internacional está vinculada con la evolución del entendimiento público sobre la urgencia de preservar el medio ambiente. La primera mención del cambio climático en las Naciones Unidas fue en 1988, reconociendo así la preocupación compartida de la humanidad por este fenómeno. Posteriormente, en 1992 se celebró la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo en Río de Janeiro, también conocida como Cumbre de la Tierra. Este evento se organizó con el propósito de establecer espacios que fomentaran la cooperación internacional para abordar no solo el cambio climático, sino también otros desafíos vinculados al desarrollo sostenible a nivel global. De ahí surgió la Declaración de Río, de la cual se derivaron los principios del Derecho Internacional Ambiental (DIA), mismos que mantienen su relevancia y han orientado el diseño de prácticamente todos los instrumentos multilaterales subsecuentes. Entre

los que más destacan son la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) y el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB). Asimismo, se sentaron las bases para la futura adopción de la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (CNULD), conocidas convencionalmente como las tres Convenciones de Río. La CMNUCC, el primer tratado internacional sobre cambio climático en el mundo, entró en vigor el 21 de marzo de 1994, teniendo como resultado la celebración anual de sus Conferencias de las Partes, comúnmente conocidas como COP y que funcionan como órgano supremo de toma de decisiones de la Convención. A través de ellas, sus Estados Parte examinan su aplicación, así como cualquier otro instrumento adoptado bajo su gobernanza.

Posteriormente, en 2015, durante la COP21 de la CMNUCC, celebrada en París, Francia, la comunidad internacional hizo historia al adoptar el Acuerdo de París, un instrumento multilateral de gran ambición que cuenta con metas globales para hacer frente a los altos costos sociales, ambientales y económicos del reto multidimensional que ocasiona el cambio climático.

Entre los objetivos primordiales del Acuerdo se encuentra la meta de mantener el aumento de la temperatura media mundial muy por debajo de 2°C con respecto a los niveles preindustriales, con un esfuerzo adicional por limitar dicho aumento a 1.5°C. Se reconoce que alcanzar esta última cifra contribuiría significativamente a la reducción de los riesgos y efectos a los que nos enfrentamos como humanidad.

Asimismo, este pacto reviste una gran relevancia para México, ya que exhorta a los países a fortalecer sus capacidades de adaptación,

fomentar la resiliencia climática y adoptar un desarrollo con bajas emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), garantizando simultáneamente que estas medidas no comprometan la producción de alimentos. Además, el Acuerdo hace hincapié en la necesidad de incrementar los flujos financieros a niveles coherentes con una trayectoria que promueva un desarrollo resiliente al clima y con bajas emisiones de GEI (Acuerdo de París, 2015).

En la 28ª edición, nos embarcamos como países participantes en la tarea de acordar una hoja de ruta para alcanzar con éxito la implementación de nuestros objetivos y determinar el avance colectivo en el cumplimiento de la esencia del Acuerdo de París mediante la aprobación de su Balance Mundial (GST, por sus siglas en inglés). Además, nos aguardaba también la adopción de las recomendaciones para el funcionamiento del Fondo para Pérdidas y Daños (L&D, por sus siglas en inglés), así como avanzar en la definición del Objetivo Global de Adaptación.

Durante las discusiones, las delegaciones compartimos un consenso sobre la importancia de una acción multi-actor, reconociendo la necesidad imperante de involucrar activamente a los gobiernos locales y los parlamentos para llevar a cabo la implementación efectiva de los acuerdos alcanzados. En este sentido, desde la Secretaría de Relaciones Exteriores (SRE), consideramos esencial compartir los logros destacados en la COP28 y conectarlos directamente con los desafíos que enfrenta México en su lucha contra el cambio climático, identificando a su vez, oportunidades para fortalecer la legislación mexicana en la materia, asegurando así un camino más robusto hacia un futuro más sostenible.



Legislación mexicana en materia de cambio climático

Es esencial destacar que México ha sido pionero en legislación climática desde 2012, al convertirse en el primer país en desarrollo en adoptar una Ley General de Cambio Climático (LGCC) (Ibarra, 2017), siendo el segundo a nivel internacional después del Reino Unido. De esta manera, nuestro país ha edificado un robusto andamiaje institucional que facilita la integración de diversos actores en la formulación de políticas climáticas a través del Sistema Nacional de Cambio Climático, cuyo instrumento fue reformado en 2018 y en 2022. Estas enmiendas, además de consolidar nuestros compromisos en el marco del Acuerdo de

París, han sentado las bases para crear un Sistema de Comercio de Emisiones de México, actualmente en proceso de desarrollo.

Por otro lado, México presentó la revisión de su Contribución Determinada a nivel Nacional (NDC, por sus siglas en inglés) en 2022, estableciendo los esfuerzos que nuestro país adoptará para hacer frente al cambio climático. Esto no solo incluyó un incremento de ambición con nuevos compromisos de mitigación de gases de efecto invernadero, sino que también refrendó sus compromisos en materia de adaptación al cambio climático.

El componente de mitigación de la NDC se centra en ocho sectores (uso de suelo, cambios de uso de suelo y silvicultura, transporte, generación de energía eléctrica, industria, agricultura

y ganadería, petróleo y gas, residuos residencial y comercial) para la reducción de gases de efecto invernadero de 22 a 35% en 2030, con respecto a su línea base, incluyendo recursos nacionales que aportarán al menos un 30%, y 5% adicional con cooperación y financiamiento internacional previsto para energías limpias. De forma condicionada, se incrementó la meta para 2030 hasta 40%, con respecto a su línea base en ese año, si se escala el financiamiento internacional, la innovación y la transferencia tecnológica. Finalmente, se ratificó la meta de reducción de las emisiones de carbono negro de 51% de forma no condicionada en 2030, y 70% de forma condicionada.

La NDC de México, además, es una de las pocas que cuenta con un componente de adaptación, con énfasis en las Soluciones Basadas en la Naturaleza, los enfoques de Adaptación basada en Comunidades; Adaptación basada en Ecosistemas, y Adaptación basada en la Reducción del Riesgo de Desastres, mismos que buscan contribuir a un bienestar social solidario que, a su vez, permita impulsar la autosuficiencia alimentaria. Este componente cuenta con cinco ejes: Prevención y atención de impactos negativos en la población humana y en el territorio; sistemas productivos resilientes y seguridad alimentaria; conservación, restauración y aprovechamiento sostenible de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos; gestión integrada de los recursos hídricos con enfoque de cambio climático, y protección de infraestructura estratégica y del patrimonio cultural tangible. Cabe destacar que el enfoque de la política climática plasmada en la NDC de México tiene al centro de toda acción la justicia social y ambiental en favor de las comunidades más vulnerables, a fin de garantizar una efec-

tiva reducción de emisiones y una distribución de beneficios justa.

Los retos de México a la luz de los compromisos adoptados en la COP28

En línea con nuestra política climática, durante la COP28, celebrada en Dubái entre el 30 de noviembre y el 12 de diciembre del 2023, México subrayó que la acción climática debe ser respetuosa de los derechos humanos, así como vigilar y promover los derechos para todas y todos: mujeres, pueblos originarios indígenas y afroamericanos, niños y niñas, juventudes, migrantes, personas con discapacidad, población LGBTQ, grupos de bajos ingresos y personas adultas mayores.

De igual manera, nuestro país instó a todas las partes a actuar basándose en la evidencia científica, reafirmando su convicción de que la ciencia no es negociable, y reconociendo que el trabajo del Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) es esencial para respaldar las decisiones climáticas adoptadas en la CMNUCC, sin dejar de lado las aportaciones de los conocimientos tradicionales y comunitarios. Asimismo, reconoció la importancia de la conservación y protección del medio ambiente en las acciones de mitigación y adaptación al cambio climático, construyendo cobeneficios ambientales, sociales y económicos mediante el uso de soluciones basadas en la naturaleza con un enfoque en los ecosistemas para reducir emisiones y recuperar el capital biocultural, los bosques y la biodiversidad.

México también se unió a varias declaratorias políticas que buscan fortalecer la coope-

ración internacional con el objetivo de disminuir los impactos adversos de la actividad humana sobre el medioambiente, y visibilizar esfuerzos en sectores como salud, agricultura, manglares, océanos, género, energías renovables y eficiencia energética.

Después de la COP28 y los acuerdos internacionales alcanzados, México, así como todos los países firmantes del Acuerdo de París, debemos redoblar esfuerzos para atender la crisis climática. En ese tenor, será importante identificar necesidades de fortalecimiento a la ley y al marco jurídico nacional, con la finalidad de respaldar las decisiones adoptadas en el ámbito internacional y garantizar su aplicación a nivel nacional.

Por ejemplo, uno de los grandes logros alcanzados en la COP28, en el marco del GST, es el reconocimiento de los avances y desafíos que los países debemos afrontar en cuestiones de mitigación, adaptación, financiamiento, transferencia de tecnología, construcción de capacidades, y pérdidas y daños. Con el fin de reforzar la acción climática para limitar el incremento de 1.5°C de la temperatura global, se destacó la necesidad de que los países consideren realizar, entre otras, las siguientes acciones:

1. Transitar para abandonar los combustibles fósiles de forma justa, ordenada y equitativa.
2. Acelerar la acción en esta década crítica, a fin de lograr cero emisiones netas para 2050.
3. Triplicar a nivel mundial la capacidad de energía renovable y duplicar la tasa de mejoras de la eficiencia energética para 2030.

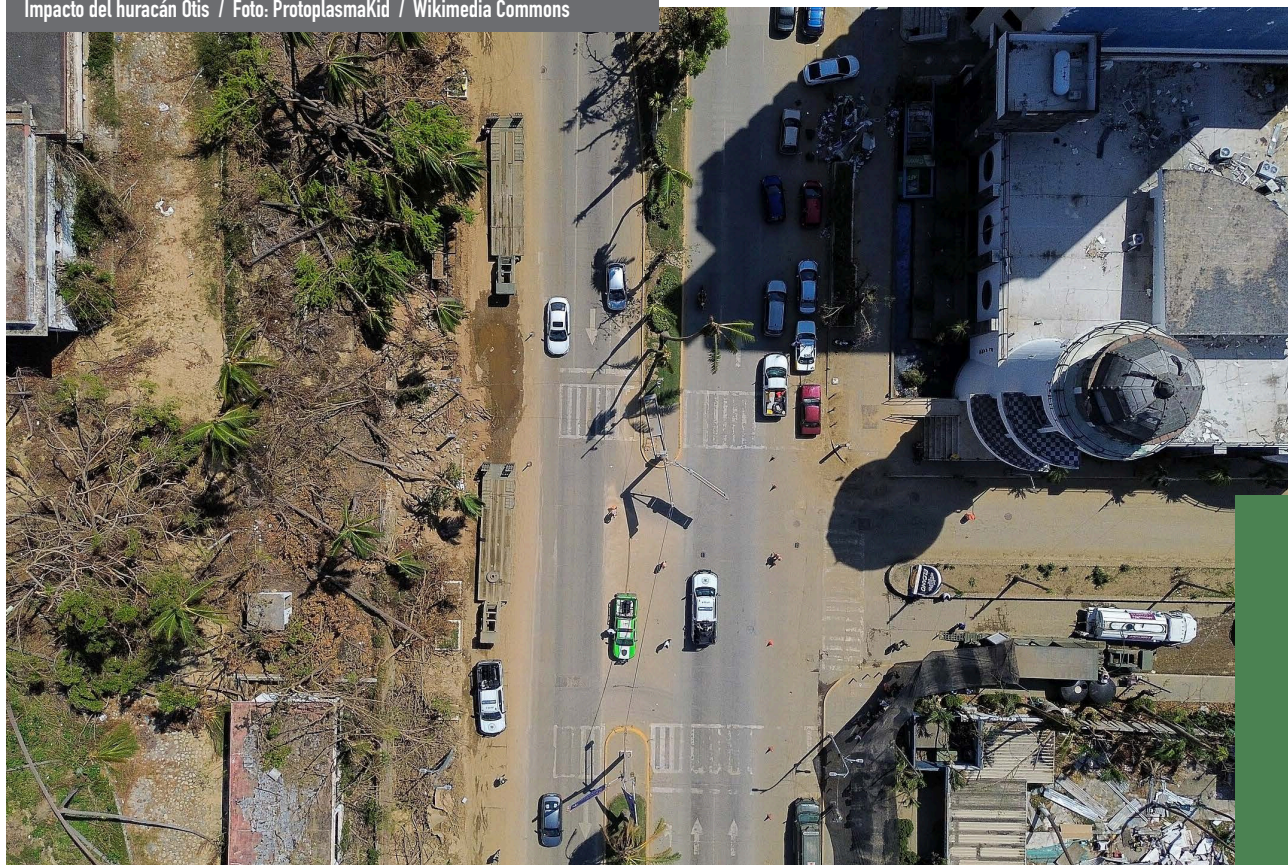
4. Acelerar las tecnologías de cero o bajas emisiones (renovables, captura y almacenamiento de carbono, hidrógeno, entre otros).
5. Disminuir emisiones distintas del dióxido de carbono (metano).
6. Eliminar gradualmente los subsidios ineficientes a los combustibles fósiles que no aborden la pobreza energética.

En ese sentido, será importante actualizar la LGCC para que refleje las decisiones más recientes de las Conferencias de las Partes del Acuerdo de París de la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático y que sea congruente con la temporalidad establecida para la actualización de las Contribuciones Nacionalmente Determinadas.

También será indispensable actualizar la estrategia de largo plazo, el Programa Especial de Cambio Climático (2025-2031) y la NDC de México para 2025, de manera que incluya metas más ambiciosas de mitigación, en línea con las acciones acordadas en la COP 28.

Respecto a la necesidad de triplicar a nivel mundial la capacidad de energía renovable y duplicar la tasa de mejoras de la eficiencia energética para 2030, deberemos contar con herramientas internas que obedezcan a la capacidad de nuestro país, a nuestra responsabilidad proporcional en las emisiones de GEI, y la preservación de nuestra seguridad energética. Además, para poder comenzar la transición lejos de los combustibles fósiles en los sistemas energéticos de manera justa, habrá que considerar el rol del gas natural en la descarbonización paulatina de la generación de energía y la necesidad de descarbonizar otros sectores.

En cuanto a la adaptación, durante la COP28 se acordó un Objetivo Global de Adaptación,



12

cuyo propósito será mejorar la acción y el apoyo en la materia, reducir la vulnerabilidad y mejorar la capacidad de resiliencia, con miras a lograr el bienestar colectivo de todas las personas, la protección de los medios de subsistencia y las economías, y la preservación y regeneración de la naturaleza para las generaciones presentes y futuras. Para lograrlo, los diferentes países debemos enfocarnos en los siguientes parámetros:

1. Reducir la escasez y mejorar el acceso al agua potable, segura y asequible para todos.
2. Lograr una producción alimentaria y agrícola resiliente al clima, asegurar el suministro y distribución de alimentos, y enfatizando su producción sostenible.
3. Promover servicios de salud resistentes al clima.

4. Reducir los impactos climáticos sobre los ecosistemas y la biodiversidad
5. Incrementar la resiliencia y minimizar los impactos en la infraestructura y los asentamientos humanos.
6. Reducir sustancialmente los efectos adversos del cambio climático en la erradicación de la pobreza y los medios de subsistencia.
7. Proteger el patrimonio cultural, las prácticas y conocimientos tradicionales.

Cabe señalar que, para México, estos elementos son de carácter prioritario, debido a su alta vulnerabilidad al cambio climático, cuyos efectos ya son tangibles en el territorio nacional. Como lo mencioné al inicio, en octubre de 2023, nuestro país enfrentó el huracán más fuerte que

ha tocado tierra en las costas del pacífico mexicano y el primero de categoría 5 en hacerlo. La agudización extrema del fenómeno fue en gran medida inesperada y es una muestra de la exacerbación de los desastres naturales como resultado del acelerado calentamiento global.

Además de eventos climáticos extremos, México experimenta cambios en precipitación, sequías más duraderas y degradación de suelos. En particular, se esperan impactos importantes sobre diversos componentes del ciclo hidrológico en el país (Estrada *et al.*, 2023, p. 40) lo cual enfatiza la necesidad de regular de manera inmediata los recursos hídricos de nuestro territorio, considerando que el sector privado suele explotar de manera desproporcionada este recurso natural. La falta de agua también representa una amenaza para la salud humana, debido a la falta de un suministro suficiente y de calidad adecuada, así como la deficiente gestión de las aguas residuales, problemas socioambientales que se ven agravados por los cambios en el clima. En México, por ejemplo, se ha documentado que la variabilidad climática se encuentra estrechamente relacionada con la incidencia de dengue, principalmente como resultado de incrementos en temperatura y precipitación (*Ibid.*, p. 46).

Por otra parte, otro gran logro de la COP28 fue la adopción de las reglas de funcionamiento del fondo para pérdidas y daños. En este sentido, varios países, incluyendo Alemania, Estados Unidos, Japón, Reino Unido, la Unión Europea y Emiratos Árabes Unidos, anunciaron aportaciones que alcanzaron el monto total de 792 millones de dólares.

Para América Latina y el Caribe, ahondar en el tema de pérdidas y daños es de vital importancia, pues es la segunda región más afectada

por los desastres relacionados con fenómenos naturales meteorológicos, hidrológicos, climatológicos y geofísicos. Por lo tanto, en el marco de la COP28, la Comunidad de Estados Latinoamericanos y Caribeños (CELAC), liderada por su presidencia pro tempore y México, presentaron el Fondo de Adaptación Climática y Respuesta Integral a Desastres Naturales (Facrid), anunciando el compromiso compartido de promover la resiliencia de nuestras comunidades ante desastres y eventos climáticos extremos.

Actualmente, México cuenta con un atlas de vulnerabilidad climática y ha avanzado en la metodología para cuantificar los costos económicos y no económicos por las pérdidas y daños por el cambio climático. No obstante, hay cuestiones que se deben comenzar a regular y donde debemos fortalecer las políticas públicas que nos permitan atender de manera integral a las comunidades que se ven afectadas por eventos climatológicos extremos. Por ejemplo, si bien contamos con el Plan de Auxilio a la Población Civil en Casos de Desastre (DN-III-E) de la Secretaría de la Defensa Nacional, no hay suficientes recursos presupuestales asignados a fondos de emergencia, que nos permitan atender y dar seguimiento a las necesidades de las comunidades afectadas en el corto, mediano y largo plazo.

En este sentido, uno de los pendientes que tenemos en la materia es la cuestión de movilidad humana ocasionada por los efectos del cambio climático. De acuerdo con el Centro para el Monitoreo del Desplazamiento Interno (IDMC), entre 2008 y 2022 se registraron cerca de 2.5 millones de desplazamientos forzados internos en México asociados a desastres naturales, y se estima que el número de personas desplazadas en México y Centroamérica por

causas asociadas al cambio climático podría incrementarse hasta en 3.9 millones, exacerbando condiciones de pobreza y desigualdad.

Para atender este último punto, habrá que considerar que durante la COP28 también se acordó el primer programa de trabajo para la transición justa, donde México enfatizó la importancia de impulsar la creación de trabajo decente y empleos de calidad, que incluyan protección social y el reconocimiento de los derechos de las personas trabajadoras, elementos que se deberán de seguir considerando a nivel nacional.

Conclusión

Es un hecho que nos encontramos en una emergencia climática. De acuerdo con datos de la Organización Meteorológica Mundial (OMM), el 2023 fue el año más cálido en el registro de observación de 174 años, llegando a una temperatura media mundial de 1.4°C por encima del promedio de 1850-1900. Estamos a tan sólo a 0.1°C de rebasar uno de los objetivos del Acuerdo de París. En México, la tasa de aumento en la temperatura promedio anual ha incrementado de manera preocupante 2.88°C por siglo (Estrada *et al.*, 2023, p. 15).

El IPCC en su Informe Especial correspondiente al Sexto Informe de Evaluación (AR6), ha confirmado que los cambios generalizados y rápidos en la atmósfera, el océano, la criósfera y la biósfera son causados por actividades humanas. Estos, a su vez, inciden en diversos eventos meteorológicos y climáticos extremos y de evolución lenta, lo que da lugar a impactos adversos generalizados como pérdidas y daños en los ecosistemas y en la salud de las personas. Las comunidades vulnerables que históri-

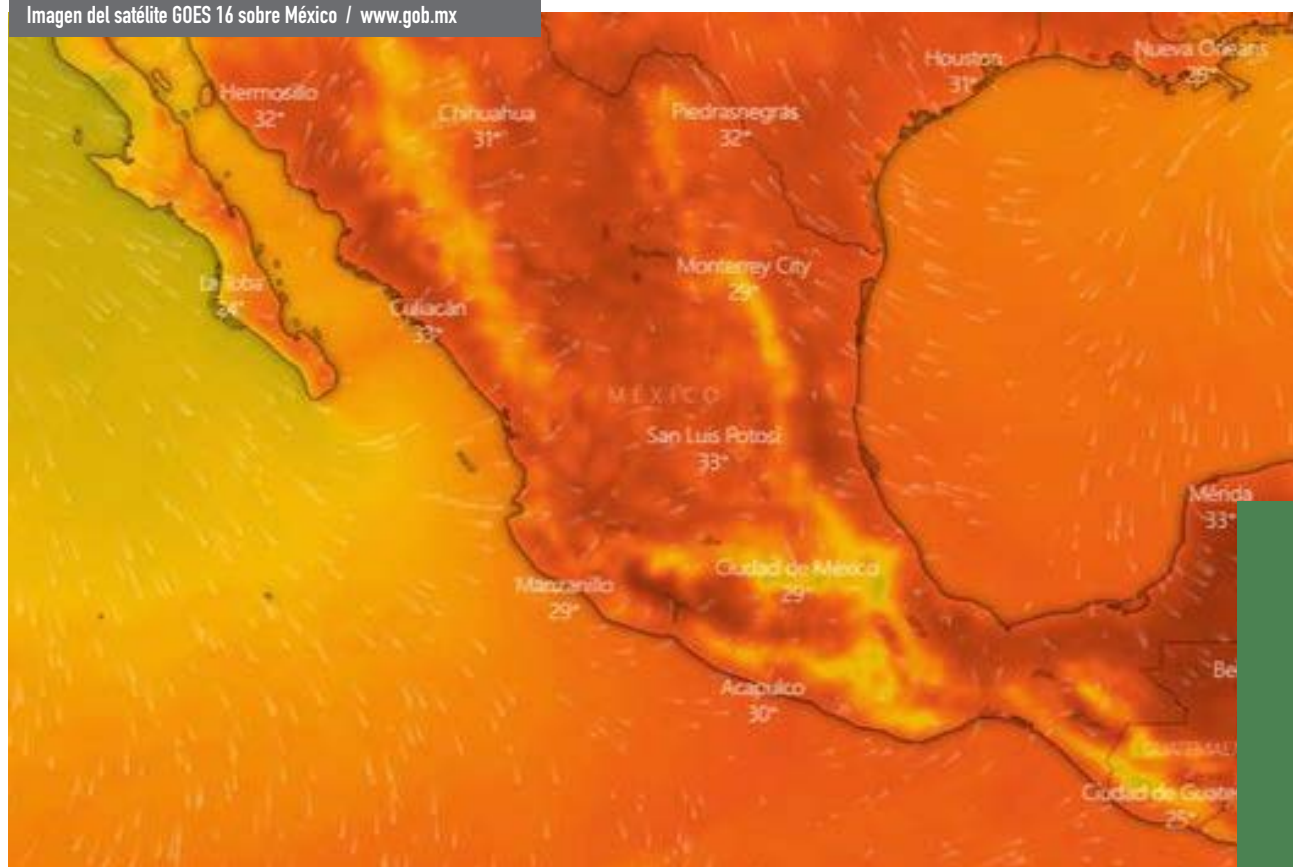
camente han contribuido menos al cambio climático actual, terminan siendo las más afectadas y de manera desproporcionada (IPCC, 2023).

En línea con la mejor ciencia disponible, México reconoce la gravedad de la crisis climática, y considera que, además de ser un problema ambiental, representa un riesgo al desarrollo sostenible. Por lo tanto, nuestro país es enfático al señalar la interdependencia entre el clima, los ecosistemas y la biodiversidad, por una parte, y las sociedades humanas, por la otra. De igual manera, subraya el valor de diversas formas de conocimiento, así como los estrechos vínculos entre la adaptación al cambio climático, la mitigación, la salud de los ecosistemas y el bienestar humano.

Por lo anterior, México promueve en la arena multilateral la construcción de sinergias con otros instrumentos internacionales —como la Convención de Diversidad Biológica, la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación y otros acuerdos multilaterales ambientales relevantes—; el respeto a los derechos humanos, la perspectiva de género y equidad intergeneracional, y reconoce la relevancia de otros instrumentos, como el Acuerdo de Escazú, para garantizar el acceso a la información, la participación pública y el acceso a la justicia en asuntos ambientales.

No obstante, es fundamental fortalecer la cooperación entre todos los niveles de gobierno y todos los sectores de la sociedad para lograr dichas sinergias. Tenemos la tarea interna de armonizar nuestras leyes generales y secundarias para fortalecer la acción a nivel local, involucrando a todos los actores relevantes para no dejar a nadie atrás.

También será importante dotar a todas las partes con los medios de implementación nece-



sarios, incluyendo el incremento en el presupuesto de la federación destinado al sector ambiental para que México pueda cumplir con sus compromisos climáticos y, sobre todo, para poder proteger a las comunidades mexicanas ante los efectos negativos del cambio climático. La comunidad científica necesita más apoyo financiero, pero también debemos facilitarles la transferencia de tecnología y la construcción de capacidades para que puedan continuar brindando apoyo técnico y científico al Gobierno de México. De igual manera, el fortalecimiento de las instituciones encargadas de la formulación, implementación y evaluación de la política climática nacional será clave.

Confiamos en que las personas legisladoras que cada año acompañan a la delegación mexicana a las Conferencias de las Partes, conti-

nuarán apoyándonos a mantener una continua actualización en la legislación nacional para incorporar los compromisos que se acuerden en cada reunión multilateral.

Los periodos de transición se deben ver como una oportunidad para hacer una evaluación de los avances y los temas que se quedan pendientes. En nuestro caso, debemos seguir fortaleciendo la acción climática, así como impulsar estrategias y políticas nacionales que permitan enfrentar la múltiple crisis ambiental que vivimos mediante la mejora de las sinergias de los trabajos que se emprenden en los ámbitos federal, legislativo y local.

México cuenta con diversas herramientas de política climática, como la Estrategia Nacional sobre el cambio climático, el Sistema Nacional, la LGCC y compromisos internacionales que

son la base de nuestra labor para atender una crisis mundial en donde no tenemos mucho tiempo para actuar. Por ello creo firmemente que las instituciones públicas, la academia, el sector privado y el público en general, debemos estrechar lazos y trabajar de manera conjunta. El futuro de las presentes y nuevas generaciones está en nuestras manos, la ciencia nos ha indicado como atender la emergencia y el multilateralismo nos ha brindado la oportunidad de actuar ahora.

La magnitud de los efectos de la naturaleza descontrolada impacta, pero es todo menos inusual. Hay que decirlo con todas sus letras: el cambio climático no es una sorpresa inesperada. El cambio climático es, como lo dijo claramente Nicholas Stern, la mayor falla del mercado de todos los tiempos. Necesitamos forjar una asociación entre el sector público y el privado, principalmente en una región tan desigual como la de América Latina y el Caribe. Debemos impulsar un nuevo modelo de desarrollo en el que se tengan como resultados al menos tres elementos: la prosperidad económica, la inclusión social y la sostenibilidad.

Lejos de ser posibilidades remotas con las que tendrán que lidiar las próximas generaciones, sus consecuencias son realidades presentes de nuestras sociedades de las que no podemos sustraernos. El futuro nos alcanzó. Requerimos renovar nuestro enfoque sobre el clima, uno que involucre a todos los sectores de la humanidad.

Como decía Celso Furtado en su *Fantasia Organizada*: hay momentos en la historia en que la sociedad debe ser capaz de tomar conciencia de “las opciones que tiene delante de sí, aprendiendo que el destino también depende de ellas”. Este es uno de esos momentos.

Referencias

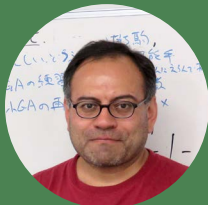
- Acuerdo de París sobre el Cambio Climático, 12 de diciembre de 2015, T.I.A.S. No. 54113, 4 de noviembre de 2016, México, https://unfccc.int/sites/default/files/spanish_paris_agreement.pdf
- Estrada Porrúa Francisco, Jorge Zavala Hidalgo Jorge, Amparo Martínez Arroyo Amparo, *et al.* (2023). *Estado y perspectivas del cambio climático en México: un punto de partida*, <https://cambioclimatico.unam.mx/estado-y-perspectivas-del-cambio-climatico-en-mexico/>
- Gobierno de México (2024). *Presupuesto de Egresos de la Federación 2024*, https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5709507&fecha=25/11/2023#gsc.tab=0
- Ibarra Sarlat, Rosalía (2017). *El cambio climático y la reforma energética en México: Entre los compromisos internacionales y la realidad nacional*.
- IPCC (2023): Summary for Policymakers. In: Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)], https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC_AR6_SYR_SPM.pdf
- Organización Meteorológica Internacional (2023). *Estado provisional del clima global 2023*, <https://wmo.int/files/provisional-state-of-global-climate-2023>

Perspectivas generales sobre vulnerabilidad y adaptación frente al cambio climático en México



Adriana Gómez Bonilla

Profesora-investigadora del Departamento de Sociología de la Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. Doctora en Desarrollo Rural. Perteneció al Sistema Nacional de Investigadores nivel I. Sus líneas de investigación incluyen cambio climático, pueblos originarios y ecología política / agomez@izt.uam.mx



José Héctor Morales Bárcenas

Físico egresado de la UNAM. Tiene una maestría de NJIT y un doctorado del Rensselaer Polytechnic Institute (RPI). Actualmente es profesor-investigador titular de tiempo completo en el Departamento de Matemáticas de la Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. Perteneció al Sistema Nacional de Investigadores Nivel I. Su línea de investigación es ciencia de datos, a partir de la cual ha analizado aspectos vinculados con el cambio climático / jhmb@xanum.uam.mx

17

Resumen

El objetivo de este trabajo es abordar de forma general las perspectivas sobre vulnerabilidad y adaptación que acontecen en México actualmente frente al cambio climático. Se utilizan diversas fuentes de información que permiten entender algunas características de la vulnerabilidad y la adaptación al cambio climático en el país.

Palabras clave: cambio climático, vulnerabilidad, adaptación, riesgo.

Abstract

This work aims to examine the perspectives on vulnerability and adaptation to climate change in Mexico. Various sources of information have been used to gain insights into the characteristics of vulnerability and adaptation to climate change in the country.

Keywords: climate change, vulnerability, adaptation, risk.

Si bien el cambio climático ha sido un tema relevante desde hace un par de décadas, este fenómeno cobró mayor visibilidad a partir de que el Panel Intergubernamental para Cambio Climático (IPCC) a finales de 2018, presentó su reporte especial en el que señalaba, con una robusta evidencia científica, que ya había un aumento promedio de la temperatura global de 1.5°C; cuyas consecuencias pueden observarse en eventos meteorológicos extremos, como las olas de calor que ocurrieron en México durante los meses de abril a junio de 2023 o el huracán Otis que afectó a la ciudad de Acapulco y algunos municipios cercanos en octubre de 2023 (Servicio Meteorológico Nacional, 2023).

En este sentido, el objetivo de este trabajo es abordar de forma general las perspectivas sobre vulnerabilidad y adaptación que acontecen en México frente al cambio climático para, posteriormente, reflexionar e identificar los principales aciertos y limitaciones de la política climática mexicana.

Para lograr el objetivo se analizó información proveniente de las evaluaciones del IPCC, trabajos de investigación sobre cómo fue la identificación de que el clima estaba cambiando de forma acelerada, algunas leyes y documentos oficiales vinculados con la política climática mexicana, así como algunos documentos de los organismos del Sistema de Naciones Unidas que se enfocan en el cambio climático. También se revisaron algunos datos proporcionados por herramientas como el Atlas Nacional de Riesgos, el Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático y el Índice de Rezago Social del Coneval.

La estructura de este trabajo incluye una breve historia de los cambios en el clima, un

acercamiento a qué es el cambio climático y por qué es grave. Después hay un abordaje respecto a la construcción de los conceptos de riesgo, vulnerabilidad e impactos del cambio climático, así como una aproximación a los riesgos que específicamente enfrenta México. También se reflexiona sobre la adaptación que se impulsa desde la política climática mexicana y, por último, las consideraciones finales.

Breve historia de los cambios en el clima

A lo largo de los 4 500 millones de años, que es la edad de la Tierra, el clima ha experimentado modificaciones importantes. Particularmente, en los últimos dos millones de años hubo alternancia entre glaciaciones y épocas de clima cálido en los periodos interglaciares, lo cual generó grandes cambios en las formas de vida del planeta; esto incluyó la desaparición de ecosistemas completos que fueron reemplazados por otros. Se calcula que las variaciones en la temperatura entre la última glaciación y la actualidad es de aproximadamente 5°C (Molina *et al.*, 2017).

Aunque en las últimas dos décadas se ha estudiado exhaustivamente el cambio climático, las bases provenientes de la física se establecieron en el siglo XIX, cuando Joseph Fourier investigaba sobre la transferencia de calor y se preguntó: ¿Qué era lo que mantenía elevada la temperatura de la tierra que evitaba su congelamiento? Entonces, propuso que la regulación de la transferencia de calor estaba relacionada con algún fenómeno atmosférico; aunque, no logró especificar cuál era (Molina *et al.*, 2017).

En 1859, John Tyndall comprobó que el gas de hulla, que contenía gran cantidad de metano, al igual que el CO₂ eran tan opacos que no permitían que pasaran los rayos de calor, con lo cual descubrió una forma de provocar el calentamiento natural. Más tarde, en 1896, Svante Arrhenius propuso que la cantidad de CO₂ y la cantidad de vapor de agua existente en la atmósfera estaban relacionados con el aumento o la disminución de la temperatura. A partir de sus cálculos sugirió que si se duplica el CO₂ atmosférico, la temperatura de la Tierra subiría unos 5 o 6 °C (Weart, 2006).

Cambio climático, ¿qué es y por qué es grave?

De acuerdo con el IPCC, el cambio climático es cualquier alteración del clima ocasionada por la variabilidad natural o la actividad humana. Asimismo, para la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC, 2003), el cambio climático es atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que ha modificado la composición de la atmósfera, lo cual se conjuga con la variabilidad natural del clima. Específicamente, el cambio climático es un fenómeno provocado por el exceso de gases de efecto invernadero (GEI). Hay suficientes evidencias para sostener que el clima ha cambiado a lo largo de la historia del planeta, pero el problema es que ahora está ocurriendo de una forma muy acelerada.

Los GEI son gases que incrementan el calor en la atmósfera de la Tierra, ya que atrapan la radiación infrarroja. Los GEI involucrados en el cambio climático son dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) y óxido nitroso (N₂O). La cantidad de estos GEI ha aumentado de

forma extraordinaria como producto de las actividades humanas como la agricultura, la industria, el transporte y la deforestación, a tal grado que ya no pueden ser absorbidos por los mecanismos que mantenían el equilibrio hasta antes de la Revolución Industrial (Molina *et al.*, 2017).

En este sentido, se puede considerar que el impacto de la actividad humana ha aumentado y los seres humanos se han convertido en una fuerza geológica que está provocando modificaciones globales (Steffen *et al.*, 2011). Por lo tanto, Crutzen y Stoermer (2000) han sugerido que estamos en una nueva época geológica, la cual han denominado como Antropoceno.

Los primeros cambios que representa el Antropoceno se identificaron en la década de los años cincuenta, estos incluyen evidencias de que el clima estaba cambiando. En 1972, se calculó que para fines del siglo XX, el CO₂ se habría incrementado en un 25%, cuya consecuencia sería un aumento en la temperatura global (Nicholls, 2007).

Los efectos del cambio climático incluyen el aumento del nivel del mar, el deshielo de los glaciares, mayor frecuencia e intensidad de eventos climáticos extremos (sequías, inundaciones, tormentas, huracanes), la acidificación del océano y la pérdida de biodiversidad. No obstante, México tiene una diversidad ecológica y geográfica. Por lo tanto, los efectos del cambio climático, también son diversos y generan distintos tipos de vulnerabilidad.

Riesgo, vulnerabilidad e impactos del cambio climático

El IPCC (2022) señala que el concepto de riesgo es importante, ya que representa



un marco para el entendimiento respecto a la gravedad que tienen los impactos que el cambio climático genera en los ecosistemas, la biodiversidad y los sistemas humanos. De igual forma, permite identificar las diferencias que tienen los impactos entre regiones, sectores y comunidades, así como identificar la forma de disminuir las consecuencias adversas para las generaciones actuales y futuras. En el contexto del cambio climático, el riesgo es producto de las interacciones entre los peligros vinculados con el clima, la exposición y la vulnerabilidad de los sistemas, tanto humanos como ecológicos que son afectados.

“Peligro” es la posibilidad de que suceda un evento físico, ya sea de origen natural o

humano, el cual pueda ocasionar la pérdida de vidas, lesiones o impactos en la salud. De igual forma, puede implicar daños y pérdidas a propiedades, infraestructura, medios de vida, prestación de servicios, ecosistemas y recursos naturales.

La “exposición” es cuando las personas, los ecosistemas, los medios de vida, los servicios, la infraestructura o los recursos naturales, económicos o culturales se encuentran en lugares que podrían ser afectados de forma negativa. La “vulnerabilidad” se define como la predisposición a enfrentar una afectación negativa, incluye elementos como la sensibilidad a recibir un daño, la capacidad para hacerle frente y las posibilidades de adaptación. Asimismo,

la vulnerabilidad es diferente entre regiones, países, tipos de sociedades y cambia con el tiempo (IPCC, 2014).

La vulnerabilidad puede incrementarse debido a varios factores, entre los que se encuentra la pobreza, ya que quienes tienen menos recursos económicos les resulta más difícil hacer frente al cambio climático. Asimismo, hay una estrecha relación entre la vulnerabilidad ante el cambio climático y la desigualdad. Las comunidades y las personas que ya se encuentran en una situación de desventaja social, económica o ambiental son más propensas a sufrir los impactos del cambio climático (Taylor, 2015).

Paralelamente, la discriminación y la marginación social también resultan agravantes para la vulnerabilidad ante el cambio climático. Las personas que enfrentan discriminación por motivos de género, raza, etnia o discapacidad son más vulnerables a los impactos del cambio climático. De igual forma, en contextos de conflicto, los recursos pueden escasear y generar situaciones violentas que complican los efectos del cambio climático (IPCC, 2022).

Por otro lado, los eventos extremos vinculados al cambio climático pueden generar desplazamientos, ya que las personas se pueden ver en la necesidad de dejar sus hogares. Otro daño posible es a la infraestructura, lo cual afecta de más a las comunidades que poseen menos recursos. Finalmente, los efectos del cambio climático pueden generar conflictos y exacerbar la violencia.

Riesgos y vulnerabilidad en México

En México se ha adoptado la definición de vulnerabilidad del IPCC. Por lo tanto, se incorporó a la Ley General de Cambio Climático (2012), al igual que a la Estrategia Nacional de Cambio Climático (2013). Entre los principales instrumentos que hay en México para abordar la vulnerabilidad climática están el Atlas Nacional de Riesgos, a cargo del Centro Nacional de Prevención de Desastres; así como el Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático que maneja el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático.

En este sentido, de acuerdo al Atlas Nacional de Riesgos, en México existen varias categorías, de las cuales algunas están relacionadas con el cambio climático, ya sea porque se agudizan o porque son consecuencia de dicho cambio. De los riesgos que incluye este atlas, los que pueden estar vinculados con cambio climático son fenómenos hidrometeorológicos, así como los incendios forestales, los deslaves y el deslizamiento de laderas (Cenapred, 2016).

Asimismo, el Atlas Nacional de Riesgo (Cenapred, 2016) posee mecanismos que alertan sobre situaciones de emergencia provocadas por un fenómeno natural o antrópico. Se trata de la declaratoria de emergencia y de la declaratoria de desastre.

A partir de la revisión de las declaratorias de emergencia y desastre se puede identificar los principales riesgos vinculados con el cambio climático en México como son los fenómenos hidrometeorológicos, los incendios forestales y los deslizamientos de laderas. Del año 2000 al 2023 hubo 30 134 declaratorias

de emergencia y desastre. El fenómeno que se presenta con mayor frecuencia, que genera más afectación y por lo tanto, vulnerabilidad, es el de las lluvias, seguido de ciclones tropicales, heladas, nevadas, granizadas, sequías, temperaturas extremas e inundaciones. Mientras que los incendios forestales, los deslizamientos, los deslaves y los tornados presentan menor frecuencia (Tabla 1).

Al revisar los datos correspondientes al periodo del año 2000 al 2020 provenientes del Atlas Nacional de Riesgos, específicamente aquellos fenómenos que se agravan como parte de las consecuencias del cambio climático, se

puede observar que el número de declaratorias ha rebasado las 1 500 a partir del año 2016. Lo anterior probablemente esté relacionado con los efectos generados por el cambio climático (Gráfica 1).

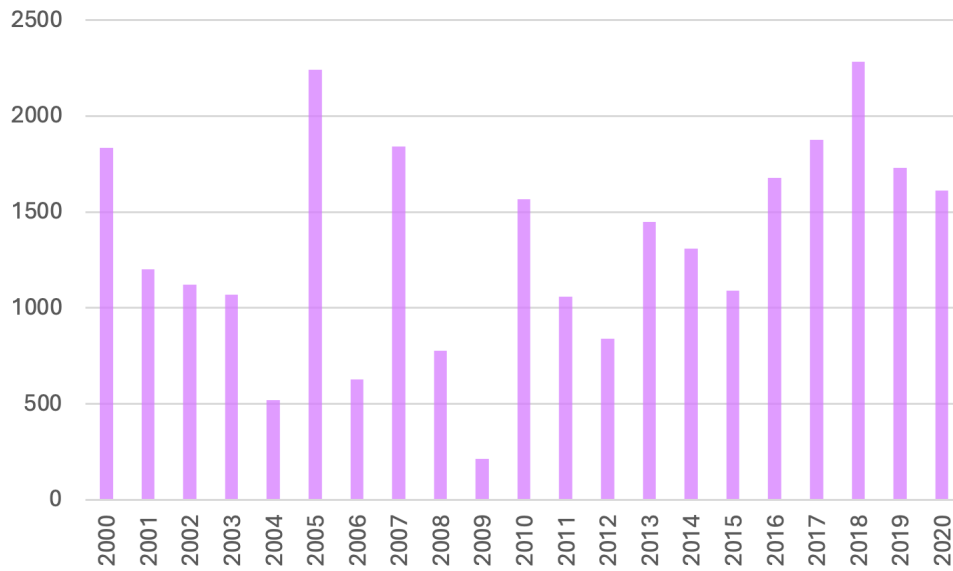
El fenómeno que más declaratorias ha generado es de las lluvias, al respecto el año que presenta más es el 2017, seguido de 2018, pero desciende para los años 2019 y 2020 (Gráfica 2), en los cuales aumentaron las declaratorias por sequía (Cenapred, 2016). Las principales afectaciones vinculadas con exceso de lluvias o sequías son para el sector agropecuario.

Tabla 1. Número de declaratorias por fenómenos de 2000 a 2023.

| Fenómeno | Número de declaratorias |
|-------------------------------|-------------------------|
| Lluvias | 9 912 |
| Ciclones tropicales | 7 372 |
| Heladas | 3 253 |
| Nevadas | 2 213 |
| Granizadas | 1 973 |
| Sequía | 1 441 |
| Temperatura extrema | 1 369 |
| Inundaciones | 994 |
| Bajas temperaturas | 555 |
| Incendio forestal | 379 |
| Deslave | 263 |
| Fuertes vientos | 204 |
| Deslizamiento | 198 |
| Tornados | 8 |
| Total de declaratorias | 30 134 |

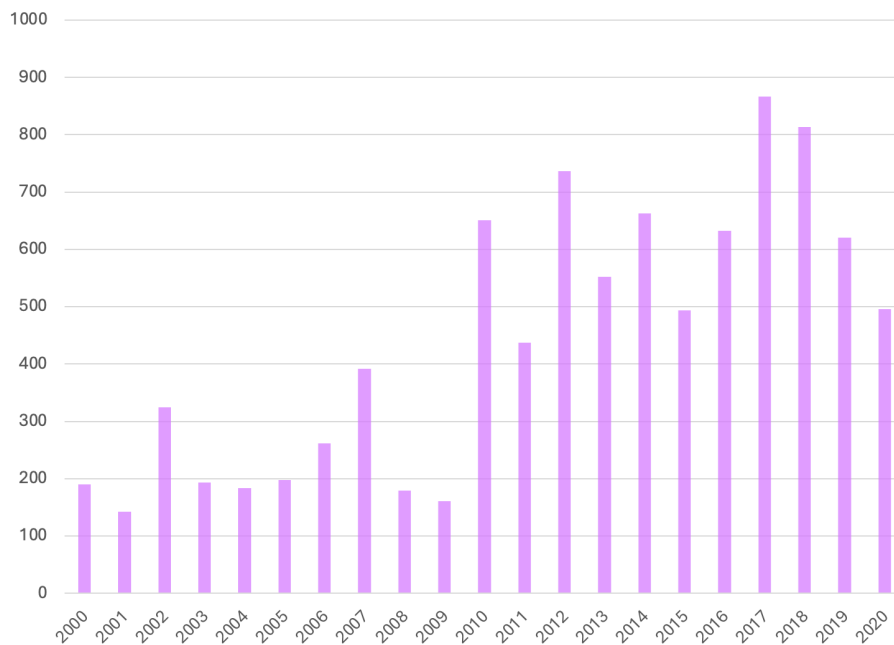
Elaboración propia a partir del Atlas Nacional de Riesgos, 2024.

Gráfica 1. Número de declaratorias de 2000 a 2020.



Elaboración propia a partir del Atlas Nacional de Riesgos, 2024.

Gráfica 2. Número de declaratorias por lluvias de 2000 a 2020.



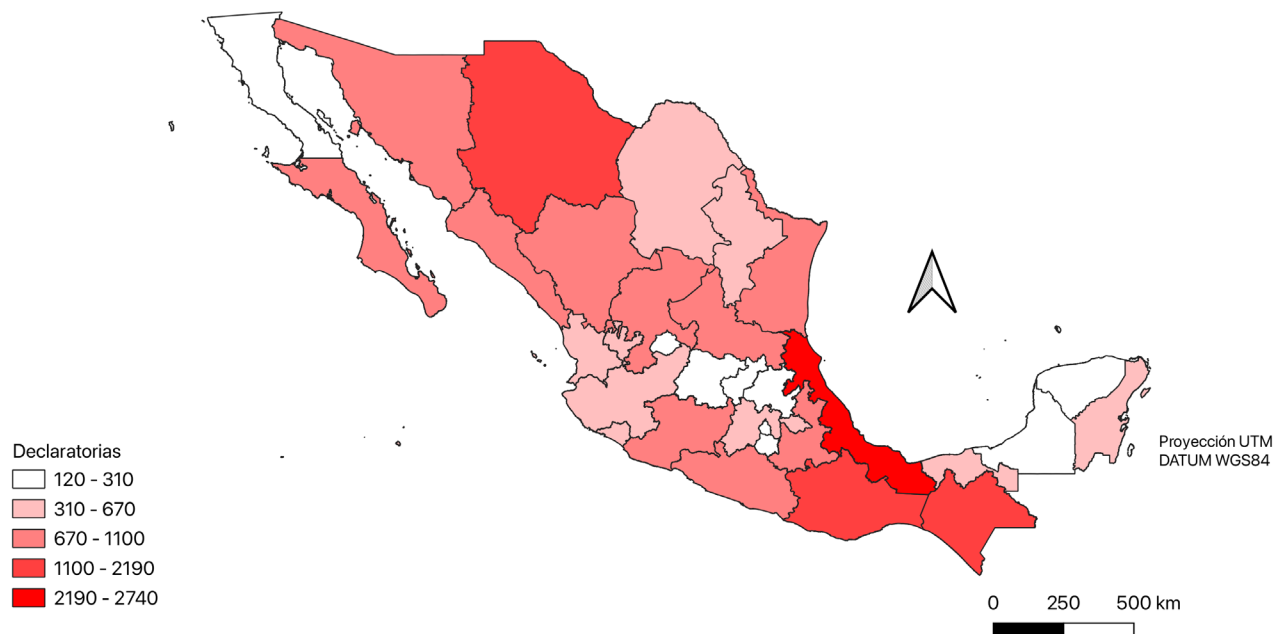
Elaboración propia a partir del Atlas Nacional de Riesgos, 2024.

En cuanto a la distribución por estado, Veracruz es el que más declaratorias presenta, seguido de Oaxaca y Chiapas; al respecto se puede señalar que estas entidades federativas de acuerdo con los datos del Coneval (2020) presentan un grado muy alto de rezago social. En contraste, los estados con menos declaratorias son Ciudad de México, Aguascalientes, Querétaro y Morelos que presentan un grado bajo o muy bajo de rezago social (Mapa 1).

Paralelamente, el Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático señala que ha habido cambios en la precipitación y la temperatura desde la década de los ochenta. De igual forma, dicho atlas presenta escenarios sobre lo que se puede esperar respecto a estos parámetros en el corto, mediano y largo plazo que sería hasta el año 2100 (INECC, 2019).

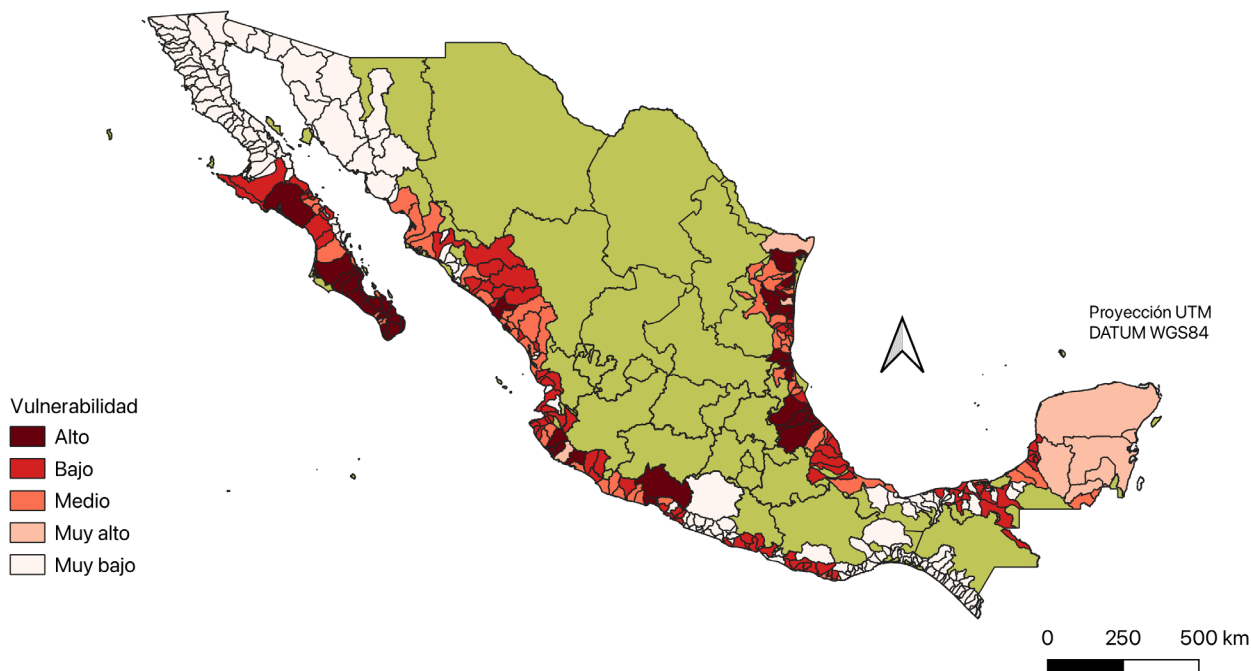
El Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático muestra riesgos para la población que incluye vulnerabilidad frente al dengue, inundaciones, deslaves y ciclones tropicales. En el componente de biodiversidad incluye información sobre la vulnerabilidad que enfrentan los bosques mesófilos y sobre las especies en peligro. En el componente productivo incluye los riesgos de la producción ganadera frente a la aridez y a las inundaciones, así como cambios potenciales en la agricultura y el riesgo de la producción forrajera frente a inundaciones. Finalmente, se incluye la vulnerabilidad de la infraestructura ante las inundaciones, así como la vulnerabilidad en las cuencas costeras (Mapa 2).

Mapa 1. Declaratorias de emergencia y desastre por estados (2000-2020).



Elaboración propia a partir del Atlas Nacional de Riesgos (CENAPRED, 2016).

Mapa 2. Vulnerabilidad en cuencas costeras.



Elaboración propia a partir del Atlas de Vulnerabilidad al Cambio Climático (INECC, 2019).

Adaptación frente al cambio climático en México

El IPCC (2014) señaló que la adaptación era el proceso a través del cual se hacían los ajustes necesarios ante el clima y sus consecuencias. La adaptación para los humanos implica evitar o aminorar los daños derivados del cambio climático, así como aprovechar las oportunidades. Mientras que para los sistemas naturales se pueden ajustar a través de la intervención del ser humano.

Asimismo, el IPCC (2014; 2022) recomienda que los gobiernos den prioridad a la adaptación en las políticas climáticas, lo que conlleva la asignación de los recursos necesarios para su ejecución. También señala la necesidad

de fortalecer la capacidad de adaptación en las comunidades, principalmente en aquellas que son más vulnerables. Otro punto que el IPCC (2014) recomienda es la promoción de la cooperación internacional para el intercambio de conocimientos, experiencias y recursos que favorezcan la adaptación.

El IPCC (2014) ha señalado que a lo largo de la historia de la humanidad, esta se ha adaptado a los cambios en el clima con distintos grados de éxito; entonces, actualmente, que las sociedades cuentan con más tecnología y conocimientos, es posible la adaptación. Sin embargo, Taylor (2015) ha criticado la idea de que hay que adaptarse de forma acrítica, pues considera que para que la adaptación sea efectiva es necesario eliminar la pobreza y las desigualdades

sociales. Pearce *et al.* (2018) señalan que la adaptación será limitada o exitosa dependiendo de las condiciones económicas, sociales y políticas de las personas.

En México, se ha adoptado el concepto de adaptación que propuso el IPCC. En este sentido, La Ley de Cambio Climático establece que los objetivos de la política nacional respecto a la adaptación son: disminuir la vulnerabilidad de la sociedad y los ecosistemas ante a los efectos del cambio climático; paralelamente, es importante fortalecer la resiliencia y resistencia de los sistemas naturales y humanos.

La Estrategia Nacional de Cambio Climático (2013) dispone tres ejes estratégicos en materia de adaptación: a) reducir la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia del sector social ante los efectos del cambio climático; b) reducir la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia de la infraestructura estratégica y sistemas productivos ante los efectos del cambio climático, y c) conservar y usar de forma sustentable los ecosistemas y mantener los servicios ambientales que proveen.

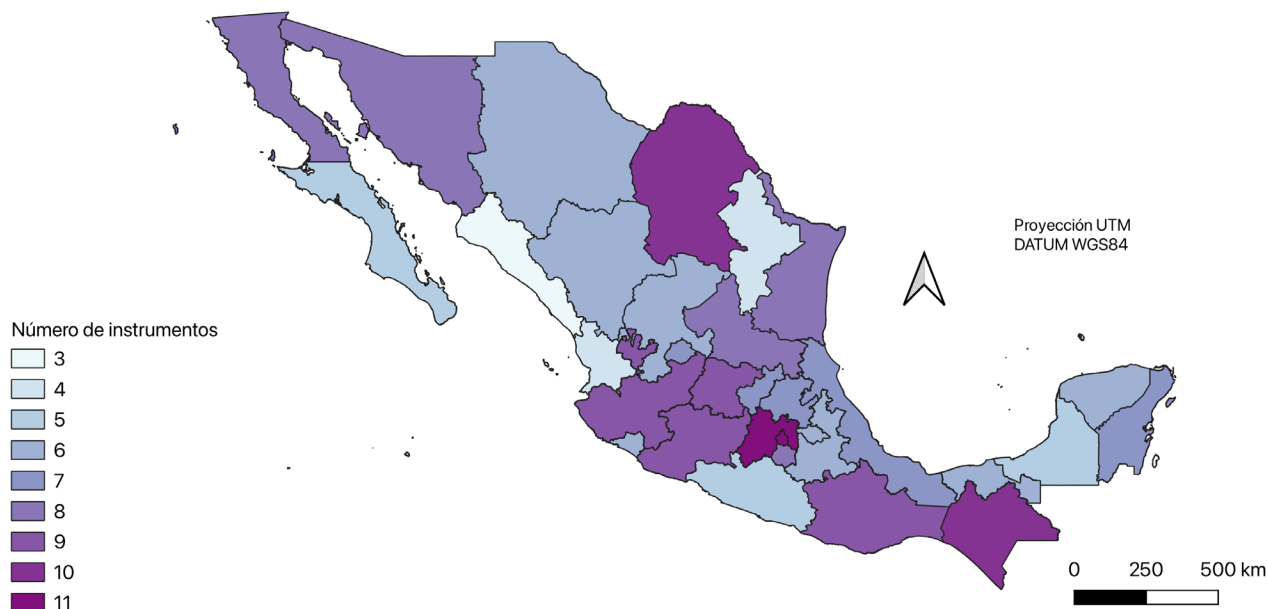
También, señala que hay que priorizar medidas de adaptación que permitan atender a aquellas poblaciones con mayor riesgo y promover su participación activa. De igual forma, promover la transversalidad entre políticas, programas y proyectos; al mismo tiempo que se fomenta la prevención y la sustentabilidad del aprovechamiento de los recursos naturales y la conservación de la biodiversidad y de los ecosistemas, así como efectuar una coordinación entre sectores, monitoreo y evaluación para lograr el cumplimiento de las metas en materia de adaptación.

En cuanto a los instrumentos de la política climática que incluyen estrategias de adaptación, el INECC (2024) señala que entre los estados con mayor cantidad está Ciudad de México, Estado de México, Chiapas y Coahuila. Mientras que los que tienen menos instrumentos se encuentran Nayarit, Nuevo León y Sinaloa (Mapa 3).

Asimismo, derivado del Acuerdo de París, México se comprometió con algunas metas en materia de adaptación al cambio climático, las cuales se establecieron a través del instrumento denominado Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional para el periodo de 2020 a 2030 (INDC), el cual incluye estrategias tanto de mitigación como de adaptación (INECC, 2016). Rendón (2022) señala que las INDC en materia de adaptación consideraron aspectos de género y derechos humanos.

Las INDC incluyen adaptación del sector social, adaptación basada en ecosistemas y adaptación de los sistemas productivos y de la infraestructura como compromisos no condicionados. Pero, también incluyen compromisos condicionados que se enfocan en el desarrollo de capacidades, transferencia tecnológica y financiamiento para la adaptación (INECC, 2016). Algunas de las metas concretas que buscan las INDC son lograr la resiliencia en el 50% de los municipios vulnerables, reducir a tasa cero la deforestación para el 2030 e instalar alertas tempranas y sistemas de gestión de riesgo a los tres niveles de gobierno. A pesar de las metas propuestas, hasta el momento se ha avanzado poco y faltan acciones con mayor fuerza para lograr su cumplimiento y construir una estrategia sólida de adaptación al cambio climático.

Mapa 3. Número de instrumentos que incluyen estrategias de adaptación.



Elaboración propia a partir del INECC, 2024.

Consideraciones finales

Para hacer un acercamiento a las perspectivas sobre vulnerabilidad y adaptación ante el cambio climático en México, primero es importante partir de que el clima en el planeta ha cambiado a lo largo de la historia; ocurría en escalas de tiempo muy grandes, lo cual permitía que los seres vivos y los ecosistemas se adaptaran o se transformaran. Sin embargo, con el cambio climático actual, el problema es que está ocurriendo de forma muy acelerada. Asimismo, es resultado de las actividades humanas como la agricultura, la industria, el transporte y la deforestación, las cuales han ocurrido en un punto en el que su impacto ya no puede ser absorbido por los mecanismos que mantenían el equilibrio hasta antes de la Revolución Industrial. En este

sentido, se ha planteado que los humanos con sus actividades se convirtieron en una fuerza geológica y se propone una nueva época geológica denominada Antropoceno.

Para abordar y analizar los efectos del cambio climático, el IPCC propuso el concepto de “riesgo”, el cual permite identificar la gravedad que tienen los efectos del cambio climático. En este contexto, el riesgo se da como resultado de las interacciones entre los peligros vinculados con el clima, la exposición y la vulnerabilidad que enfrentan tanto los sistemas humanos como ecológicos.

Los riesgos y la vulnerabilidad respecto al cambio climático principalmente están vinculados con la exacerbación de los fenómenos hidrometeorológicos, el aumento de los incendios forestales, de deslizamientos y deslaves.



28

Asimismo, la vulnerabilidad se incrementa cuando se combina con la pobreza y la desigualdad. Un ejemplo es que los estados con mayores declaratorias de emergencia y de desastre son aquellos que presentan un alto grado de rezago social.

Sobre la adaptación al cambio climático en México se adoptó la definición propuesta por el IPCC, la cual implica hacer los ajustes necesarios para evitar los daños que pueda ocasionar el cambio climático. En este sentido, se puede considerar que, dentro de la política climática mexicana, hay estrategias que buscan lograr la adaptación y es a través de varios instrumentos, como son la Ley de Cambio Climático y la Estrategia Nacional de Cambio Climático, que se puede contribuir a ello. Aunque, hay más, existen diferencias entre las entidades federa-

tivas, ya algunos tienen varios y diversos y otros solo un par.

Por último, se puede señalar que la política climática ha tenido aciertos, al lograr articular diversos instrumentos, en distintos niveles de gobierno. De igual forma, hay herramientas que permiten identificar las vulnerabilidades con precisión, lo cual puede servir para la toma de decisiones. No obstante, todavía no se visualiza que se vaya a lograr cumplir con las meta de adaptación planteadas para el año 2030.

Referencias

- Cenapred (2016). *Atlas Nacional de Riesgos. Sistema de Consulta de Declaratorias*. México.
- Centro Nacional para la Prevención de Desastres, <http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/apps/Declaratorias/#>

- Coneval (2020). *Índice de rezago social en México*, https://www.coneval.org.mx/Medicion/IRS/Paginas/Indice_Rezago_Social_2020.aspx
- Crutzen, P. J. y Stoermer, E. F. (2000). The Anthropocene. *Global Change Newsletter*, 41: 17-18.
- ENCC 2013. *Estrategia Nacional de Cambio Climático. Visión 10-20-40*. Gobierno de la República, <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/41978/Estrategia-Nacional-Cambio-Climatico-2013.pdf>
- INECC (2016). *Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional para el periodo de 2020 a 2030*, <https://www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/contribuciones-previstas-y-determinadas-a-nivel-nacional-indc-para-adaptacion>
- (2019). *Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático México*. 1a. Edición (libro electrónico). México: Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, https://atlasvulnerabilidad.inecc.gob.mx/page/fichas/ANVCC_LibroDigital.pdf
- (2024). *Portal de Información sobre la implementación de la política climática subnacional*, <https://cambioclimatico.gob.mx/estadosymunicipios/Intro.html#B>
- IPCC (2014). *Cambio climático 2014: Impactos, adaptación y vulnerabilidad. Resúmenes, preguntas frecuentes y recuadros multicapítulos*. Contribución del Grupo de trabajo II al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático.
- (2018). *Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty*. Cambridge University Press.
- (2022). *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, <https://doi:10.1017/9781009325844.001>.
- Ley General de Cambio Climático (2012). *En Diario Oficial de la Federación*. México, <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGCC.pdf>
- Molina, M., Sarukhán, J., y Carabias, J. (2017). *El cambio climático*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Nicholls, N. (2007). Climate: Sawyer predicted rate of warming in 1972. *Nature*, 448 (7157).
- Pearce, T., Currenti, R., Mateiwai, A. y Doran, B. (2018). Adaptation Climate Change and Freshwater Resources in Vusama Village, Viti, Fiji. *Regional Environmental Change*, 18 (2): 501-510.
- Rendon, G. (2022). *Aproximación feminista a la justicia climática en la mitigación y adaptación al cambio climático en México: claves para el diseño de políticas públicas*. México. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.
- Servicio Meteorológico Nacional (2023). *Boletín de prensa sobre olas de calor*, <https://www.gob.mx/smn/prensa/se-mantendra-la-ola-de-calor-en-el-occidente-centro-y-sur-de-mexico-con-ambiente-caluroso-en-gran-parte-del-pais>
- Steffen, W., Grinevald, J., Crutzen, P. y McNeill, J. (2011). The Anthropocene: conceptual and historical perspectives. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 369(1938): 842-867.
- Taylor, Marcus (2015). *The Political Ecology of Climate Change Adaptation: Livelihoods, Agrarian Change and the Conflicts of Development*. Nueva York: Routledge.
- UNFCC (2003). *Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático; Naciones Unidas, Río de Janeiro, 1992*. World Meteorological Organization; Our future climate: WMO – No 952, Ginebra: WMO.
- Weart, Spencer (2006). *El calentamiento global: historia de un descubrimiento científico*. Pamplona: Laetoli.



2

POLÍTICAS PÚBLICAS DE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN

Riesgos y efectos del cambio climático. Respuestas sociales y gubernamentales



Carlos Cortez Ruíz

Doctor en Antropología por la UNAM. Profesor Titular en la Universidad Autónoma Metropolitana con docencia en el Posgrado en Desarrollo Rural y en las licenciaturas de Economía y de Política y Gestión. Coordina el Programa de Investigación “Desarrollo Humano Sostenible” de esa Universidad en colaboración con organizaciones sociales, universidades e instituciones de diferentes regiones del país. Formó parte del Grupo Coordinador del proyecto “Participate”, realizado en 30 países, orientado a participar en el debate sobre las Metas del Milenio y las propuestas post 2015. Forma parte de la Red de Soluciones para el Desarrollo Sostenible.

31

Resumen

El cambio climático constituye la mayor amenaza para la humanidad, resultado principalmente de la forma de vida de un sector de la población global. Las emisiones de gases de efecto invernadero siguen aumentando con graves consecuencias. Si el incremento de la temperatura supera los 1.5°C, las consecuencias serán catastróficas. Los debates sobre las respuestas frente al cambio climático y sus efectos consideran desde políticas de adaptación y mitigación hasta la migración. México es particularmente vulnerable al cambio climático por su posición

geográfica y sus condiciones socioeconómicas, originando numerosos conflictos socioambientales. Los gobiernos tienen una responsabilidad fundamental frente al cambio climático, pero la complejidad del problema requiere de la participación activa de toda la sociedad.

Palabras clave: cambio climático, consecuencias, respuestas, vulnerable, participación.

Abstract

Climate change constitutes the greatest threat to humanity, a result of the way of life of a sector of the global population. Greenhouse gas emis-

sions continue to increase, with catastrophic consequences. If the temperature increase exceeds 1.5°C the consequences will be catastrophic. Debates about responses to climate change and its effects consider everything from adaptation and mitigation policies to migration. Mexico is particularly vulnerable to climate change due to its geographical position and socio-economic conditions, causing numerous socio-environmental conflicts. Governments have a fundamental responsibility in the face of climate change, but the complexity of the problem requires the active participation of the entire society.

Keywords: climate change, consequences, responses, vulnerable, participation.

Los riesgos globales del cambio climático

Nos enfrentamos quizás a la mayor amenaza global en la historia de la humanidad: el cambio climático, cuyos efectos impactan al planeta, afectando a un porcentaje cada vez mayor de la población. A lo largo de la historia de la humanidad hemos modificado nuestro medio en forma directa o indirecta, dejando nuestra huella ecológica, pero es en las últimas décadas que las formas de vida, producción y consumo que benefician a un sector de la humanidad, están impactando severamente en el clima global. El destino del planeta depende de cómo la sociedad se enfrente a esa catástrofe, sin dejar de reconocer que todos y todas somos responsables de esos cambios, pero que no se pueden atribuir las mismas responsabilidades a un habitante de las sociedades de mayor consumo

en países del norte que a un habitante de los países más pobres del sur.

Como resultado de la forma de vida de un sector de la población global, siguen aumentando las emisiones de gases de efecto invernadero, hasta llegar a ser las más altas de la historia debido, entre otros factores, a la quema de combustibles fósiles como el carbón, el petróleo y el gas, que elevan las temperaturas de la tierra. En el año 2023, las emisiones emitidas por el uso de energía generada por combustibles fósiles llegaron a un máximo histórico. Esto impacta la atmósfera y provoca que cada año la temperatura se incremente y rompa records, de manera que en la última década se han tenido las más altas temperaturas, y 2023 ha sido considerado el año más caluroso en milenios (NASA, 12/01/24). Se considera que por el efecto del calentamiento se intensifique aún más el calor durante el 2024.

El calentamiento global impacta la vida vegetal, animal y humana en forma directa e indirecta. Los incrementos en la temperatura se han acelerado durante los últimos años, provocando transformaciones en los patrones dominantes de vientos y corrientes oceánicas, el crecimiento del nivel medio del mar a causa de la expansión térmica del agua y la fusión de glaciares y hielos, así como cambios en la distribución espacial y temporal de las precipitaciones. Esos cambios en el clima tienen consecuencias catastróficas: huracanes mucho más intensos, ondas de calor y sequías más prolongadas, lo que a su vez incrementa la posibilidad y magnitud de los incendios. Las investigaciones indican que en un futuro cercano los ciclones tropicales tendrán vientos más intensos y la precipitación asociada a ellos incrementará su intensidad. El resultado será cada vez más dificultades para que amplios



sectores de la población puedan satisfacer sus necesidades básicas de alimentación y acceso al agua, incrementando la desigualdad histórica de nuestra sociedad (Zavala, 2024, p. 2).

Cada día las noticias refieren a acontecimientos que son aparentemente aislados, pero que tienen en común que son el resultado de las alteraciones en el clima global. Hace apenas unos meses se informaba que el Amazonas, el río más caudaloso del mundo, se encontraba con mínimos de agua, con delfines y peces muertos, barcos varados y comunidades enteras con temor a quedarse incomunicadas, sin agua y alimentos en medio de una inédita sequía. Mientras que en el Pacífico mexicano, frente a las costas de Guerrero, Otis pasaba en unas horas de ser una tormenta tropical a un huracán de categoría 5, la más alta registrada,

dejando destrucción, miles de damnificados, decenas muertos y desaparecidos en Acapulco y Coyuca de Benítez. Ni el Servicio Meteorológico Nacional (SMN) ni las autoridades locales y federales pudieron prever la intensidad del fenómeno, tampoco los científicos para quienes la velocidad con la que se intensificó el huracán fue algo insólito (Barragán, 26/10/2023).

A los dos eventos catastróficos se les relaciona con el fenómeno denominado El Niño, resultado del aumento de la temperatura del agua en el mar, fenómeno que puede seguir impactando de manera extraordinaria a los países de América Latina, aun cuando no se encuentran entre los principales generadores de emisiones, con menos del 10% del total global, pero que sufrirán las consecuencias del desastre climático (Castro, 2013, p. 11).

Impactos del cambio climático

No cabe duda que el cambio climático es la mayor amenaza medioambiental a la que nos enfrentamos. Los científicos advierten que si el incremento de la temperatura global supera los 1.5°C, las consecuencias serán catastróficas. Si se supera ese nivel, los impactos ambientales, económicos, sociales, políticos y culturales perjudicarán todo el planeta y a la población global, pero así como hay diferencias en las causas del calentamiento, también las habrá en los efectos.

El Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) ha señalado que, como cada año está siendo más cálido que el anterior, los eventos serán cada vez más frecuentes y más extremos. En cuanto a los impactos, la zona entre un calentamiento de 1.5 y 2°C provocaría un aumento de los riesgos agregados que pasarían de moderados a altos.

De acuerdo con informes del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP, 2017, 2021) sobre la brecha de emisiones, de adaptación, se elabora una síntesis sobre las posibilidades de adaptación para reducir el riesgo en diferentes escenarios de incremento de la temperatura. Se presentan, por una parte, los posibles impactos en un escenario de bajas emisiones e incremento global promedio de 1.5°C y, por la otra, un escenario de emisiones moderadas y un incremento de 2°C. En el Cuadro 1 se sintetizan los posibles efectos.

Se asume que el objetivo de un calentamiento global promedio de 2°C, en comparación con la época preindustrial, es el más importante en las negociaciones de políticas climáticas, asumiéndolo oficialmente como científicamente sólido y justificado.

La gran mayoría de los países (más de dos tercios) que han firmado y ratificado la Convención Marco de las Naciones Unidas

Cuadro 1. Estimación del impacto por incremento global de emisiones.

| Impactos estimados | Incremento de 1.5 °C | Incremento de 2 °C |
|--|---|---|
| Impactos en la sequía y los incendios forestales | Se esperaría una sequía promedio de 2 meses: 41% más de área quemada en incendios forestales | Los meses de sequía aumentarían a cuatro meses con un 62% más de área quemada en incendios forestales |
| Impactos sobre la producción de alimentos | La producción de trigo, arroz, maíz y soya se ve afectada | Los rendimientos agrícolas caen rápidamente |
| Impactos en las costas | El aumento del nivel del mar desplaza a 46 millones de personas. Aumento del nivel del mar de 48 cm | Menos oportunidades para la adaptación de la infraestructura. Aumento del nivel del mar de 56 cm |
| Impactos en la naturaleza | Los arrecifes de coral disminuirían entre un 70 y un 90 por ciento | Prácticamente todos los arrecifes de coral se perderán |

Elaboración con base en información tomada de: United Nations Environment Programme (2021); Last Call for Climate Action. POLICYMAKERS CAN HELP CLOSE THE GAP.

sobre el Cambio Climático (CMNUCC) se oponen... como núcleo del objetivo a largo plazo, a mantener las temperaturas por debajo de un cierto nivel de peligro... (y) promueven un objetivo de 1,5°C como límite más adecuado. (Tschakert, 2015, p. 2)

Se reconoce que un calentamiento de 2°C implica riesgo considerable para ciertos sistemas amenazados como los glaciares, los ecosistemas árticos y costeros, así como las comunidades indígenas y las pequeñas comunidades insulares; sin embargo, no se consideran los riesgos para millones de personas en situación de pobreza y vulnerabilidad:

(...) entre el nivel actual y el aumento previsto de la temperatura de 2°C, los sistemas humanos indígenas y otros sistemas humanos se enfrentarán a riesgos cada vez mayores de perder sus tierras, su patrimonio cultural y natural, la cohesión de la comunidad, el sentido de pertenencia y su identidad. Esto alteraría las prácticas culturales integradas en sus medios de vida, con opciones muy limitadas para una adaptación... (Tschakert, 2015, p. 7)

A estas estimaciones es necesario añadir la consideración de las diferencias geográficas, ambientales así como las desigualdades sociales y del ejercicio del poder que subyacen al debate político sobre cuál es el objetivo adecuado para proteger los ecosistemas, la seguridad alimentaria y el desarrollo sostenible.

Algunas científicas sociales feministas cuestionan lo que puede considerarse “aceptable” y lo que puede ser “peligroso”, y para quién, cuestionando que se considere a la comunidad global como una entidad homogénea...

señalando que para quienes un objetivo de 2°C parece ser una apuesta relativamente segura son los países más ricos de latitudes templadas, así como los políticos y economistas del Norte global, profundamente arraigados en una racionalidad masculinizada, sostenida en la premisa de que la naturaleza puede ser controlada y que en la inminente carrera climática con inevitables ganadores y perdedores, (ellos) estarán entre los primeros. (Seager, citada por Tschakert, 2015, p. 2)

Se reconoce que, para evitar impactos catastróficos sobre las poblaciones, sus medios de vida y las economías, se requiere acciones rápidas y coordinadas, incluyendo la participación en la búsqueda de alternativas y en las estrategias de adaptación, por parte de quienes podrían ser afectadas, incluyendo cómo prepararse frente a los posibles efectos de migraciones masivas. Por una parte, se necesita establecer estrategias para reducir las emisiones de carbono; por otra, prepararse para enfrentar los efectos del cambio climático mediante políticas y medidas para mitigar los desastres relacionados con el clima y así recuperarse de los fenómenos meteorológicos extremos.

Se considera que los peligros y riesgos se distribuirán de manera desigual, siendo mayores y más tempranos para los grupos socialmente marginados, los ancianos, los niños, niñas y los trabajadores al aire libre, y especialmente para las personas que pueden pasar a estados crónicos de pobreza, como resultado de los impactos derivados del cambio climático. De hecho, los impactos ya afectan a millones de personas con un aumento cercano a 1.5°C, y seguramente afectará a muchas más con un calentamiento de 2°C, especialmente en los países de latitudes bajas y de ingresos bajos y medios.



36

La creciente crisis climática coloca a la humanidad ante una situación cuya respuesta requiere una transformación profunda en sus formas de producción, consumo y especialmente de distribución de la riqueza y del poder, apoyada en respuestas científicas y tecnológicas, pero también en el reconocimiento de que la naturaleza es un bien común y que sus usos deben garantizar su protección. Un tema central es cómo ayudar a las poblaciones más vulnerables a prepararse frente a los impactos del cambio climático, considerando que las medidas agregadas, referidas a impactos en el PIB de una nación, ocultan las pérdidas de activos y los peligros para la subsistencia de los pobres, de por sí privados del ejercicio de sus derechos.

A pesar del reconocimiento generalizado sobre la necesidad de llevar a cabo acciones que frenen el cambio climático, la implementa-

ción de medidas para enfrentarse a las condiciones climáticas, se encuentra muy lejos de lo que se necesita para alcanzar el Acuerdo de París, resultado de la Conferencia de las Partes conocida como COP21 realizada en 2015, sin dejar de reconocer la existencia de importantes fuerzas económicas y políticas negociadoras del cambio climático que se oponen a las regulaciones y acuerdos que con muchas dificultades se logran en organismos internacionales.

En diciembre de 2023 se llevó a cabo la Cumbre del Clima (COP28), donde se lograron algunos avances en lo que se refiere a “dejar atrás” el uso de combustibles fósiles. Sin embargo, siguen sin resolverse temas fundamentales como el del financiamiento global. No se trata solo de asegurar el capital necesario para realizar inversiones que ayuden a limitar la emisión de gases y el incremento de las temperaturas, también debe garantizarse que las inversiones de largo plazo

no estén dirigidas a aumentar los beneficios para las empresas incorporadas ahora en los negocios verdes, sino a reducir los impactos más negativos a la población más pobre que son quienes más sufren los efectos del cambio climático.

Las visiones ortodoxas, que favorecen el 'statu quo', están convencidas de que la reducción de las trabas al movimiento de capitales en sus diferentes formas es favorable al medio ambiente, ya que permitiría al mundo utilizar sus recursos con mayor eficacia y en forma más sostenible, siempre que se ponga el precio debido a las acciones que repercuten en el medio ambiente y en el clima. Los defensores del librecambismo señalan también los numerosos estudios según los cuales el proteccionismo agrava con frecuencia los problemas del medio ambiente y del cambio climático. Además, postulan que los países en desarrollo, al elevar su renta per cápita (aplicación de la 'curva de Kuznets') les permite gastar más en conservación del medio ambiente. De este modo el desarrollo económico deja de verse como causa del problema ambiental para convertirse en su solución. Con este discurso, gobiernos e instituciones internacionales (Organización Mundial del Comercio y Banco Mundial) promueven "soluciones de mercado" al cambio climático, tales como los mercados de carbono, los agrocombustibles industriales a gran escala y los llamados "mecanismos de desarrollo limpio". Estas medidas crean nuevas oportunidades de negocio a nivel planetario en nombre del desarrollo sostenible. (Castro y Chacón, 2013, p. 12)

De acuerdo con la comunidad científica, se tiene hasta el 2030 para reducir las emisiones contaminantes que provocan el incremento de la temperatura, para lo que es urgente tomar acciones que enfrenten el cambio climático, lo cual no

puede estar separado de tener una sociedad más justa (Greenpeace). Ante la dimensión de los efectos del cambio climático, se reconoce la necesidad urgente de acciones para enfrentar la crisis global, no es suficiente que exista una toma de conciencia creciente sobre sus efectos (Zavala, 2024, p. 2).

Para tener la posibilidad de mantener el calentamiento a 1.5°C, a largo plazo, el mundo tendrá que reducir un 45% las emisiones de CO₂ con respecto a 2010 antes de 2030, y alcanzar cero emisiones netas (neutralidad en carbono) en 2050, lo cual requeriría de una amplia transformación hacia el uso de energías renovables. Sin embargo, a pesar de la amplia evidencia sobre el efecto de las emisiones de gases y de la urgencia de reducirlos, se estima que el dióxido de carbono expulsado por el petróleo, el gas y el carbón creció otro 1.1% durante 2023, en gran medida como resultado del incremento registrado en la India y China (Forbes, 23/12/04).

Los científicos aseguran que si cumplen sus compromisos de emisiones netas cero, será posible limitar a 2°C el aumento de la temperatura por encima de la temperatura de la época preindustrial. Sin embargo, estos compromisos no se consideran actualmente creíbles, pues ninguno de los países del G20 está reduciendo las emisiones a un ritmo coherente con sus objetivos. En el escenario más optimista, la probabilidad de detener el calentamiento a 1.5 grados centígrados es solo del 14%. (Simon M., 2021/11/23)

El Programa de Naciones Unidas para el medio Ambiente (PNUMA) relacionado con el cambio climático y la migración propone tres objetivos principales para enfrentar la crisis climática:

- 1) Investigación, identificación de puntos crí-

ticos y evaluación de países vulnerables y regiones subnacionales de alta prioridad para la asistencia específica del PNUMA en la gestión de los ecosistemas y la adaptación al cambio climático; 2) Sensibilización de la comunidad humanitaria y de desarrollo internacional sobre la importancia de la sostenibilidad ambiental en el desarrollo rural y su papel en los movimientos migratorios forzados; 3) Desarrollo de proyectos nacionales para ayudar en la dirección de políticas, planes y programas en países y regiones subnacionales prioritarios identificados hacia el manejo de ecosistemas y la adaptación al cambio climático.

Situación y compromisos de México

En el caso de México, los efectos del cambio climático son evidentes. De acuerdo con el Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático, del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC):

México es particularmente vulnerable al cambio climático por su posición geográfica y las condiciones socio-económicas de su población... [el Atlas] muestra la vulnerabilidad actual y futura de los municipios de México ante deslaves, inundaciones y estrés hídrico, y lo más importante, muestra las causas subyacentes que hacen vulnerable a la población y a las actividades económicas de los municipios... [se reconoce que] los huracanes, sequías, temperaturas extremas y lluvias torrenciales, han ocasionado en el país graves pérdidas humanas y altos costos económicos y sociales...la operación de las presas es afectada por la disminución de precipitación, la ocurrencia de sequías y el estrés hídrico, amenazas climáticas que disminuyen

el agua almacenada en las presas, generando conflictos y afectaciones por la escasez del recurso hídrico. (INECC, 2019, p. 11)

De acuerdo con el INECC, los efectos posibles del cambio climático sobre el país son: *i)* Tormentas y climas severos; incremento de la intensidad de los ciclones en el Noroeste, Pacífico y Atlántico; *ii)* Inundaciones; las tormentas fuertes pueden volverse más intensas y frecuentes, por lo que aumentaría el riesgo de inundaciones; *iii)* Pérdida de biodiversidad; reducción de la cobertura vegetal, colapso de pesquerías, merma en el rango de algunos mamíferos; *iv)* Recursos hídricos; la mayor parte del país se volverá más seca y las sequías más frecuentes con el consecuente aumento de la demanda de agua; *v)* Planicies costeras; aumento del nivel del mar; *vi)* Alimentos; disminución de la productividad del maíz para la década del 2050. Hay evidencias de que la mayoría de los cultivos resultan menos adecuados para la producción en México hacia el 2030 (INECC, 2019, p. 15).

A lo largo del país se presentan problemas serios como: desertificación de los suelos, extinción de especies, contaminación del agua, conflictos socioambientales provocados por la industria extractivista, amenazas y atentados en contra de los defensores ambientales. Se reconoce que el cambio climático, la contaminación de los mares y la pesca ilegal están afectando los litorales del país. Destaca cómo enfrentar los efectos derivados del uso de la tierra, la tala ilegal y el comercio con fauna y flora silvestres. Debido al elevado consumo energético del sector industrial y del transporte mexicano, el país emite gran cantidad de gases de efecto invernadero (Ramírez, 2021, p. 1).

Es fundamental adecuar los estándares de derechos humanos para estar preparados ante los efectos más críticos del cambio climático que se distribuyen de manera heterogénea a lo largo del país y afectan en forma muy diferente a la población. De hecho, algunos de los efectos empiezan a darse de manera severa, como lo muestra la sequía que el país está enfrentando. En julio de 2022, la Comisión Nacional del Agua (Conagua) informó que ocho de los 32 estados del país estaban experimentando una sequía de extrema a moderada. De acuerdo con el Servicio Meteorológico Nacional, en las primeras semanas del 2024 las lluvias en el territorio nacional fueron 41.4% inferiores a lo que se registra en ese periodo, lo que resulta en los más bajos niveles en las reservas del Sistema Cutzamala que abastece a la zona metropolitana de la Ciudad de México, provocando escasez y alerta sobre una crisis por estrés hídrico, es decir, cuando la demanda de agua es más alta que la cantidad disponible. De acuerdo con el World Resources Institute, México ocupa el lugar 24 en cuánto a estrés hídrico a nivel global (Diotima, 2023).

A lo largo del territorio nacional existen numerosos conflictos socioambientales que se han multiplicado y agravado en las últimas décadas bajo el modelo neoliberal. En México, como en otros países de América Latina, los movimientos sociales por conflictos socioambientales predominan, por ejemplo, los que se realizan en contra de las industrias extractivas y, de manera creciente, alrededor de los recursos hídricos. Son crecientes los conflictos, movilizaciones y agendas centradas en algunas de las causas del cambio climático pero especialmente de algunos de sus efectos. Durante décadas de predominio de las políticas neoliberales, la respuesta a las demandas ambien-

tales fue la criminalización de la protesta, la represión y la cerrazón a soluciones por la vía legal, evidenciando las relaciones de poder al servicio de las empresas extractivas. En el fondo, más allá de las determinaciones económicas, ambientales y políticas, estos conflictos evidencian las contradicciones profundas entre diferentes formas de entender la naturaleza y el aprovechamiento o explotación de los recursos. En México son crecientes los conflictos por Gestión de Recursos Hídricos y las movilizaciones en defensa del agua. Algunos casos recientes de conflictos ambientales atendidos por Semarnat, se presentan en su publicación *Diálogos ambientales* (2020).

Uno de los casos es el de la zona de los Valles Centrales de Oaxaca que ha enfrentado problemas de contaminación del agua y disminución de los acuíferos. La Coordinadora de Pueblos Unidos por la Defensa del Agua (Copuda), consiguió recuperar sus fuentes de agua tras años de lucha comunitaria.

Ante las constantes sequías en el estado de Sonora, los gobiernos estatal y federal implementaron importantes proyectos hidráulicos, violando flagrantemente la ley y acentuando problemáticas socioambientales. La construcción del denominado Acueducto Independencia, para llevar agua a la ciudad de Hermosillo, enfrentó la oposición de la tribu yaqui que se opuso y movilizó contra el proyecto exigiendo el cumplimiento del decreto presidencial que reconoce sus derechos sobre el 50% del agua de la presa la Angostura (75 millones de metros cúbicos). Tras años de resistencia, la respuesta del actual gobierno fue a través del Plan de Justicia de la Tribu Yaqui que reconoce sus derechos a las tierras, el agua, e incluye la creación del distrito de riego de la tribu.



40

En el estado de Jalisco se inició la construcción de la presa El Zapotillo, para satisfacer la demanda de agua de los corredores industriales León-Celaya, las mineras de Grupo México y la planta de General Motors en Silao, Guanajuato. La obra se realizó sin consulta previa libre e informada a la población afectada por la obra. Ante los efectos previstos, los pobladores afectados se opusieron a la inundación de su pueblo. Finalmente, después de una negociación con el nuevo gobierno se llegó al acuerdo de replantear el proyecto para no inundar los pueblos como resultado de la obra.

El río Sonora ha sufrido tremendos efectos por la minería del Grupo México, que provocó el peor desastre ambiental en agosto de 2014, cuando se vertieron 40 millones de litros de sulfato de cobre acidulado en el río las Tinajas. Esto ha provocado importantes daños a la salud por ingesta o inhalación de metales pesados

que se suman a las afectaciones del suelo y de aguas superficiales y subterráneas. A la fecha, los daños no han sido resarcidos y los impactos negativos de la contaminación siguen afectando a la población.

México presentó en 2022, ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, la actualización de su Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC, por sus siglas en inglés), en la que se establecen compromisos de mitigación de gases de efecto invernadero y se refrendan compromisos de adaptación al cambio climático (Semarnat, 2022). El actual gobierno (2018-2024) ha implementado importantes cambios en diversas áreas de políticas, incluyendo las sociales, ambientales, agropecuarias y energéticas que buscan impactar en forma directa o indirecta algunos de los elementos del cambio climático. Estos cambios buscan desmontar elementos esen-

ciales del modelo neoliberal, manteniendo equilibrios económicos, políticos y sociales, y están orientados a reducir desigualdades, enfrentar la pobreza y mejorar las condiciones de vida de la población, especialmente la rural.

Consideraciones finales

Dada la dimensión del problema del cambio climático y sus efectos, no se han aplicado estrategias adecuadas para mitigarlo. Los retos son tremendos y se requiere de formas de cooperación amplias, apoyadas en acuerdos institucionales, así como de la realización de importantes inversiones. Si bien los gobiernos tienen una responsabilidad fundamental, la complejidad del problema requiere de la participación activa de toda la sociedad.

Desde el ámbito local se llevan a cabo múltiples iniciativas para enfrentar el cambio climático: desde quienes buscan reducir su huella ecológica mediante cambios en sus hábitos de consumo, prácticas de reciclado y reuso hasta quienes llevan a cabo acciones de reforestación, proyectos de captura de carbono, etc. La transición hacia el uso de energías renovables solo tendrá éxito si también es una transición lo más justa posible.

Es necesario trabajar en todos los sectores para abordar cuestiones de desarrollo sostenible complejas e interconectadas. En estos procesos es fundamental la participación activa de la población en sus territorios. Las acciones propuestas en el ámbito de la acción climática se dan alrededor de temas prioritarios: el agua, la educación ambiental, la defensa de la biodiversidad. Las mujeres, niños, niñas y adolescentes son clave en estas acciones.

Mientras la crisis climática agudiza la sequía y los gobiernos apuestan por la construcción y renovación de presas e infraestructura hídrica para captar más agua, diversos especialistas advierten que estas medidas no son una solución ante la falta de precipitaciones. Diversas organizaciones (Greenpeace, 2024) plantean la urgencia de cambiar el enfoque del uso de los recursos hídricos, impulsar el ahorro, el tratamiento y la reutilización del agua, así como reforestar bosques, proteger humedales y lograr una mayor captación de lluvia; centrar las políticas públicas en la reutilización del líquido y captación de precipitaciones. Una política pública de sustentabilidad apoyada en la inversión, destinada al tratamiento, reciclado y reuso del agua. Se requiere una gestión con enfoque ambiental, de género y de justicia social orientada a lograr una verdadera justicia hídrica con respeto a los derechos humanos.

Un área fundamental para el diseño e implementación de acciones desde el ámbito local, regional y global es el de la educación; desde la acción local en materia de educación para prepararse frente al cambio climático y sus efectos hasta el impulso de enfoques que incluyan a toda la sociedad y que se reflejen en formas de producción y consumo menos impactantes. Si bien es cierto que el cambio climático es el resultado de acciones y procesos a gran escala, también es cierto que es posible y deseable contribuir a reducirlo mediante pequeños cambios de conducta y comportamiento sociales desde la vida cotidiana. Desde las formas asociativas, comunitarias, hasta las privadas es fundamental el promover acciones para impulsar, mantener y ampliar las actividades de prevención y adaptación. Se requiere de la colaboración entre los sectores social,

gubernamental y privado para apoyar las iniciativas de todos los sectores, con énfasis en la población infantil y juvenil. Un ejemplo es el de Greenpeace (2024), que trabaja para promover un modelo energético sostenible y apuesta por una revolución energética para reducir el uso de combustibles fósiles. En el esfuerzo para involucrarse en tareas para aminorar los daños del cambio climático, los avances muestran que la población coopera relativamente con el esfuerzo por revisar cuáles son nuestras necesidades. La no aceptación de la dimensión de la crisis, la inacción, la falta de políticas públicas adecuadas, tendrá costos muy elevados para la sociedad. Se requiere el desarrollo urgente de acciones para enfrentar las nuevas condiciones climáticas que sirvan para proteger a las personas, sus medios de subsistencia y los ecosistemas mediante cambios en nuestras formas de movilidad, de producción y consumo.

Referencias

- Castro, Augusto y Pablo Chacón (coords.) (2013). *Cambio Climático. Movimientos sociales y políticas públicas. Una Vinculación Necesaria*. Santiago: CLACSO.
- Diotima (2023). El estrés hídrico en México: retos, estrategias y tendencias futuras de cómo enfrentar el día cero. *Revista Científica de Estudios Transdisciplinaria*, 8.
- Greenpeace (2024/01/29). *Cambio climático. #Emergencia Climática. ¡Aguas, aspirantes a gobernar la CDMX!*
- INECC (2019). *Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático México*. 1a. Edición (libro electrónico). México. Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático.
- INECC y SEMARNAT (2022). Contribución determinada a nivel nacional.
- NASA (24/12/01). *El análisis de la NASA confirma que 2023 fue el año más cálido registrado*.
- Seager (2009). *Death by degrees: taking a feminist hard look at the 2 climate policy*. Kvinder, Køn & Forskning.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2020). Conflictos ambientales atendidos. *Diálogos ambientales*(1): 71-78.
- Tschakert, P. (2015), 1.5°C or 2°C: a conduit's view from the science-policy interface at COP20 in Lima, Peru [Archivo PDF]. *Climate Change Responses*.
- United Nations Environment Programme (2021). *Last Call for Climate Action. POLICYMAKERS CAN HELP CLOSE THE GAP*.
- United Nations University (2023). *Catalyzing education sustainable development through local action*.
- Zavala Romero, Olmo (2024). *Cambio Climático*. México: UNAM, nueva época, año 5, no. 40.
- Barragán A., Vaquero J. (23/10/26). De tormenta tropical a huracán categoría 5: 'Otis' sorprende a la ciencia. *El País*.
- Forbes Staff (2023/12/04). Emisiones de CO2 alcanzan nuevo récord en 2023, con 40,900 millones de toneladas. *Forbes, México*.
- Pizarro Y. (23/01/24). Crisis climática: ¿y si escucháramos más a estos actores?. *El País*. Simon M. (21/11/23). Solo hay un 14% de probabilidad de cumplir con el Acuerdo de París: ONU. *Wired*.
- Ramirez E. (2021/04/27). En México, más de 30 conflictos ambientales requieren atención "urgente". *Contralínea*.

Hemerografía

Páginas web consultadas

- https://atlasvulnerabilidad.inecc.gob.mx/page/fichas/ANVCC_LibroDigital.pdf
- <https://climatechangeresponses.biomedcentral.com/counter/pdf/10.1186/s40665-015-0010-z.pdf>
- https://elpais.com/mexico/2023-10-26/del-cambio-climatico-al-fenomeno-el-nino-el-poder-devastador-de-otis-sorprende-a-la-ciencia.html?event_log=oklogin
- <https://elpais.com/chile/2024-01-23/crisis-climatica-y-si-escucharamos-mas-a-estos-actores.html>

<https://es.wired.com/articulos/solo-hay-14-de-probabilidad-de-cumplir-con-acuerdo-de-paris-onu>
https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2022-11/Mexico_NDC_UNFCCC_update2022_FINAL.pdf
<https://unu.edu/ias/news/catalyzing-education-sustainable-development-through-local-action>
<https://unu.edu/topics/climate-change>
https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/37341/LCCA_EGI.pdf
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment_data/filer/538908/21_conflictos_ambientales_sin.pdf

<https://www.greenpeace.org/mexico/tag/emergencia-climatica/>
<https://www.greenpeace.org/mexico/campanas/cambio-climatico/>
<https://www.greenpeace.org/mexico/noticia/53720/aguas-aspirantes-a-gobernar-la-cdmx/>
<https://www.nasa.gov/news-release/el-analisis-de-la-nasa-confirma-que-2023-fue-el-ano-mas-calido-registrado/#:~:text=En%20el%20año%202023%2C%20la,un%20análisis%20de%20la%20NASA.>

Energía, ciudades y sostenibilidad

44



Boris Graizbord

Arquitecto egresado de la UNAM. Cursó la maestría en Geografía Urbana de la Universidad de Durham, y el doctorado en Geografía Social en la London School of Economics and Political Science, en Inglaterra. Investigador Nacional (SNI III). Coordina el Programa de Estudios Avanzados en Desarrollo Sustentable y Medio Ambiente (LEAD-México) de El Colegio de México. Ha publicado numerosos libros, capítulos y artículos en ediciones y journals nacionales e internacionales sobre geografía urbana y medio ambiente.

Resumen

Desde la Revolución Industrial, pero aún más intensamente en el siglo XX, la población mundial se ha concentrado en grandes ciudades en el proceso de urbanización, lo que ha requerido energía en enormes cantidades. El origen fósil de estas fuentes proveedoras de energía y su uso son causantes de emisiones que se reflejan en la elevación de la temperatura media del planeta, lo que se conoce como cambio climático. Su atención y respuesta formulada como un llamado a la sostenibilidad se ha dirigido a la sustitución de fuentes fósiles por energías limpias y más precisamente a renovables.

Las grandes ciudades son en parte protagonistas del problema y potencialmente su solución. Estos aspectos se desarrollan en el texto.

Palabras clave: urbanización, cambio climático, megaciudades, sostenibilidad

Abstract

The world population has been concentrated in large cities which need enormous inputs of energy to function. The fossil origin of its provision is cause of an increase in the average global temperature, i.e. climate change. As a response, the idea of sustainable development has been promoted as a world agenda. Cities

are cause but also a potential solution to the problem. These issues are being discussed in the following text.

Keywords: urbanization process, climate change, megacities, sustainability

Antecedentes

A partir de la Revolución Industrial, y en particular entrado el siglo XX, el consumo de energéticos o combustibles fósiles ha alcanzado una escala significativa si se compara con el nivel energético de la productividad primaria neta (PPN) de la fotosíntesis terrestre. Se estima que cerca de 40% de ésta es utilizada por las distintas actividades humanas (Vitousek *et al.*, citado en Goodland, 1992, p. 7).

En la literatura sobre cambio climático (CC), así como en los reportes de organismos intergubernamentales, se asocia el uso de combustibles fósiles para sostener el crecimiento económico a las emisiones de gases de efecto invernadero (contaminación y causa del calentamiento global). La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (2017, p. 4), señala inequívocamente "...la existencia de un nexo causal entre el consumo energético y el crecimiento económico". Tal afirmación se acompaña de la referencia a estudios sobre este nexo (Pao y Tsai, 2011; Saboori *et al.*, 2014; Galindo y Sánchez, 2005). En efecto, el consumo de recursos energéticos fósiles y el volumen de emisiones o residuos contaminantes son enormes y muy visibles. Esto es especialmente claro debido a la concentración demográfica en grandes ciudades, pero también en la dispersión poblacional tanto en la

periferia urbana (*urban sprawl*), como en múltiples asentamientos pequeños dispersos (más de 180 000 localidades menores de 2 500 habitantes en nuestro país). Este patrón de concentración-dispersión presenta, por un lado, un reto para cubrir el territorio con bienes y servicios públicos¹ y, por otro, una presión devastadora y permanente sobre los recursos.

En las grandes ciudades, los niveles de consumo energético per cápita, por las formas de vida urbana, son mayores que en los pequeños asentamientos rurales, pero no si los comparamos con los de los suburbios de las metrópolis (dispersión de servicios, bajas densidades, ausencia de transporte público, etc.). Y, sin embargo, una mayor eficiencia productiva debido a las economías de aglomeración (de urbanización o de localización) hacen viables las ciudades. En la actualidad, lo urbano dicta el qué, cuánto, cómo y dónde de las actividades, pues más de la mitad de la población del mundo es urbana y la mitad de ésta habita ciudades millonarias. Todas dependen para su sostenimiento de recursos que no se producen en ellas y, muchas veces, se encuentran más allá de su hinterland convencional.²

Energía y contaminación

En términos agregados, el uso de energía genera emisiones contaminantes a la atmósfera (CO₂e). El volumen per cápita es significativo para ver diferencias entre campo y ciudad, entre ciudades medias y megaciudades, entre ciudades

- 1 A pesar de que el servicio eléctrico en nuestro país cubre poco más de 98% de las viviendas, el poco más de 1% sin acceso implica más de un millón de personas sin servicio eléctrico.
- 2 Una definición sería "el área que rodea una ciudad o puerto de la que la ciudad o el puerto depende para mantener su crecimiento".

manufactureras y ciudades donde predominan los servicios, y entre países. Lo mismo, los cambios en las emisiones por unidad monetaria a lo largo del tiempo permiten ver un desacoplamiento entre uso de energía y producción económica ya sea debido a mayor eficiencia en procesos o bien en menor dependencia de las fuentes fósiles.

En el siguiente cuadro se presenta una serie de 2007 a 2021 de emisiones de CO₂e totales, ligadas al PIB y per cápita.

En México, mientras que las emisiones per cápita promedio habían alcanzado más de cuatro toneladas (T) de CO₂e en la primera década de este siglo, y en 2007 llegaron a 4.25 en la Ciudad de México (datos en www.worldbank.org/urban), ya para 2021, según datos del cuadro anterior alcanzaron en promedio

para el país 3.1 T per cápita anuales. En kilos de emisiones por mil USD del PIB se nota una importante reducción que se debe, por un lado, a mayor eficiencia y, por otro, al cambio a gas natural o también al aumento aún marginal pero cada vez más significativo en el uso de fuentes renovables como tendencia a descarbonizar la producción.

En otra escala, en el caso de China, la economía de mayor crecimiento y mayor demanda de energía del mundo, el promedio per cápita es pequeño para el país en su conjunto (4.3 toneladas anuales per cápita), pero muy superior comparado con el de las megaciudades —mayor incluso que en ciudades del primer mundo—, y respecto de la demanda global su volumen alcanza casi 20% del total mundial.

Cuadro 1. México: Emisiones de CO₂ totales (Mt), kg por unidad monetaria del PIB, y t per cápita, 2007-2021.

| Fecha | CO ₂ Totales Mt | CO ₂ Kg/kUS\$ | CO ₂ t per cápita |
|-------------|----------------------------|--------------------------|------------------------------|
| 2021 | 418 348 | 0,17 | 3,09 |
| 2020 | 401 126 | 0,17 | 3,00 |
| 2019 | 481 464 | 0,19 | 3,64 |
| 2018 | 484 649 | 0,19 | 3,71 |
| 2017 | 501 224 | 0,20 | 3,88 |
| 2016 | 498 818 | 0,21 | 3,91 |
| 2015 | 491 483 | 0,21 | 3,90 |
| 2014 | 482 753 | 0,21 | 3,89 |
| 2013 | 495 695 | 0,22 | 4,05 |
| 2012 | 508 501 | 0,23 | 4,21 |
| 2011 | 489 196 | 0,23 | 4,11 |
| 2010 | 479 374 | 0,24 | 4,09 |
| 2009 | 464 122 | 0,24 | 4,02 |
| 2008 | 473 891 | 0,23 | 4,17 |
| 2007 | 472 479 | 0,23 | 4,22 |

Fuente: <https://datosmacro.expansion.com/energia-y-medio-ambiente/emisiones-co2/mexico>.

En el caso de las ciudades, la fuente es distinta y las cifras difieren de la fuente anterior; sin embargo, vale la pena presentarlas: para Beijing, 11.9 toneladas por persona registradas al año, y 16.7 para Shangai. Esta última, con mayor concentración industrial manufacturera, depende menos del carbón y más del petróleo y gas que la primera, una economía urbana especializada en servicios. Quizá por esa razón en Beijing las emisiones producidas por el sector transporte aumentaron siete veces de 1985 a 2006 (Dhakal y Gaffney, 2009, p. 22). Destaca la diferencia, por ejemplo, entre las emisiones per cápita promedio en Estados Unidos de 23.6 toneladas de CO₂e en 2007 que contrastaba con las de Nueva York de 10.5, y San Francisco de 10.1, las más bajas entre las grandes ciudades de ese país. Con todo y eso, los principales protagonistas globales son China y Estados Unidos. Les siguen las economías emergentes como las de la India y Rusia, además de las de países industrializados como Japón y Alemania que también son considerables.

La discusión actual relativa al uso de recursos, niveles de consumo, emisiones contaminantes e ineficiencias energéticas en los procesos de producción, en general, y de consumo, en particular, no puede definirse sólo a partir de los precios del mercado, aunque éstos constituyen, en principio, un poderoso instrumento para inducir comportamientos individuales, sociales y económicas eficientes. Esto es especialmente claro en el caso de las grandes ciudades donde el transporte es el sector de mayor contaminación.

La concentración de la producción y del consumo, en ciudades³ genera externalidades

3 En la segunda década de este siglo, casi 60% de la población mundial —4.5 mil millones de habitantes— vive en ciudades. La inercia demográfica llegará seguramente a un punto

tanto positivas como negativas que afectan a un enorme número de individuos o firmas sin que puedan internalizarse (ser compensados o se les pueda cobrar por ello), puesto que no se manifiestan a través de los precios de mercado. Las externalidades y, especialmente, las externalidades recíprocas que, en ausencia de reglas, son aquellas que se generan en condiciones de libre acceso por un número grande de usuarios que explotan algunos recursos (una cuenca, un lago, la atmósfera, los océanos, etc.), no tienen solución —no se internalizan— más que a través de acciones de concertación o mecanismos e instrumentos que sólo pueden ponerse en práctica a partir de la existencia de instituciones (reglas) sociales desarrolladas (formales e informales). Estas pueden ser, por un lado, los valores solidarios, la confianza, el altruismo y, por el otro, la construcción de ciudadanía, la correcta administración pública, la eliminación de fallas del mercado, los derechos de

de inflexión en la segunda mitad del siglo XXI: en 2050 se llegará a los 9 700 millones, pero el pico de población mundial está lejos de los 11 000 millones previstos hasta la fecha. Según las últimas estimaciones, alcanzaremos un máximo de unos 10 400 millones de personas durante la década de 2080 y que permanecerá en ese nivel hasta 2100, cuando se producirá un crecimiento cero de población (https://www.national-geographic.com.es/mundo-ng/poblacion-mundial-crece-mucho-menos-previsto_19098). En este contexto, la tendencia del proceso de urbanización continuará y para 2050 la población urbana aumentará a más del doble y casi siete de cada 10 personas vivirán en ciudades.

Dado que más del 80% del producto interno bruto (PIB) mundial se genera actualmente en las ciudades, éstas son responsables de dos tercios del consumo mundial de energía y de más del 70% de las emisiones de gases de efecto invernadero, <https://www.bancomundial.org/es/topic/urbandevelopment/overview#:~:text=En%20la%20actualidad%2C%20alrededor%20del,10%20personas%20vivir%C3%A1n%20en%20ciudades>.

propiedad, el Estado de derecho, la gobernanza, etc. Por tales razones, el costo monetario de la urbanización no es ni fácil ni directo de determinar, aunque se manifieste claramente en las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI)⁴ derivadas del funcionamiento cotidiano (la reproducción) de la ciudad.

¿De qué tipo de costos y beneficios estamos hablando?

Costos: la renta y otros costos de subsistencia, los impuestos y las tarifas para obtener o acceder a servicios urbanos, los costos de transporte, el ruido y el congestionamiento, tan importante como el tiempo de traslado, que derivan en costos psíquicos tanto como económicos, ambientales y otros más asociados al tamaño de la ciudad. Beneficios: incluyen no sólo ingresos, sino externalidades positivas gracias a las economías de escala y de red en la provisión y dotación de servicios públicos, economías externas en el consumo (lugares comerciales, recreativos, educativos, etc.) y oportunidades de interacción social de las que se desprenden a su vez oportunidades sociales, económicas y políticas.

En el mencionado reporte de CEPAL se recomienda para salir de la inercia contaminante:

- i) implementar acciones que permitan aumentar la eficiencia energética mejorando la oferta y la demanda de energía; ii) diversi-

4 La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático reconoce seis: bióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitrógeno (N₂O), hidrofluorocarbonos (HFC), perfluorocarbonos (PFC) y hexafluoruro de azufre (SF₆). México incluye las emisiones de carbono negro (CN), un forzante climático de vida corta, <https://cambioclimatico.gob.mx/estadosymunicipios/Emisiones.html>.

ficar la matriz energética impulsando la adopción de energías renovables y de tecnologías limpias; iii) acompañar la implementación de medidas con información que permitan dar a conocer los beneficios de las mismas; y iv) diseñar estrategias que tomen en cuenta los posibles impactos que éstas podrían generar sobre otros sectores de la economía y sobre las características culturales y costumbres de las minorías. (2017, p. 3)

Y, añadiríamos, sin menoscabo de la población en general.

Sostenibilidad y ciudades

La ciudad es un sistema en donde la producción de bienes y servicios públicos y privados, su distribución y consumo, así como la resultante emisión de residuos a partir de estas actividades, deben analizarse bajo el enfoque y los conceptos de “sustentabilidad”.

El desarrollo urbano “sustentable” exige un drástico y esencial cambio de actitudes y comportamientos sociales y económicos. Ello significa, por un lado, la adopción de un enfoque ambiental que reconozca que cualquier decisión o acción sobre los ecosistemas reduce capital natural y afecta los servicios ambientales; por el otro, que los costos sociales y ecológicos desbordan escalas y límites político-administrativos locales, regionales o incluso nacionales, algo que tiende a subestimarse en la práctica.

La sustentabilidad urbana significa –como señalaban Nijkamp y Perrels (1994) y después Beatley (2000)– alcanzar cualitativamente un nivel socioeconómico, demográfico y tecnológico que permita mantener el funcionamiento equilibrado de la ciudad en el largo plazo. No se trata de alcanzar sólo niveles sustentables para



algunos de los agentes individuales: “la sustentabilidad no es un micro-fenómeno” (Owen, 2009, p. 40), sino de construir un nivel general en el que los intereses de todos puedan “co-habitar” y “co-evolucionar” asegurando continuidad. Efectos negativos en las condiciones políticas locales debido a fluctuaciones, turbulencias o crisis externas, y en la capacidad económica, la eficiencia energética, y el empleo, que impliquen el cierre de establecimientos manufactureros y de servicios y un desbalance sociodemográfico, etc. significarían, por lo tanto, una situación de no sustentabilidad para la ciudad.

¿Cuáles serían las condiciones que habría que “enfrentar”?

Varias son de contexto y exógenas, pero otras se refieren a aspectos de administración pública y desarrollo institucional.

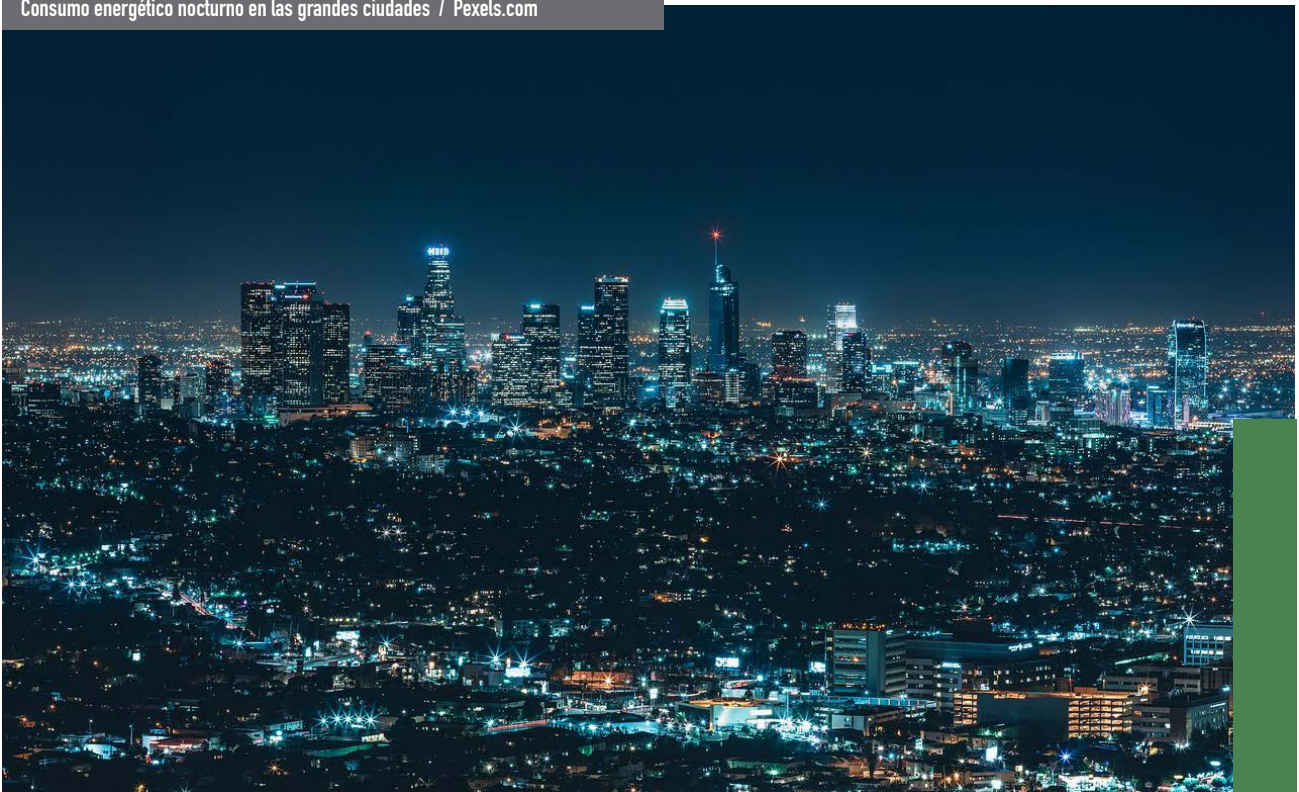
1. *El dinamismo del entorno*, reflejado en cambios económicos, turbulencias geopolíticas, incesantes innovaciones tecnológicas, modificaciones en las actitudes socioculturales y vuelcos en las estructuras sociales, han ejercido una intensa presión sobre los recursos y, por tanto, sobre los instrumentos de la planificación urbana y regional.
2. *La complejidad e interrelación de los problemas sociales, económicos y ambientales* que inciden en las ciudades modernas, exige que se incorporen enfoques multidisciplinarios e intersectoriales para superar las limitaciones de los planes sectoriales tradicionales.
3. *La apertura de los mercados comerciales en el nivel global*, que afecta paradójicamente las economías locales y ha dado

- lugar a la necesidad de que los gobiernos locales tengan que captar inversión, proveer puestos de trabajo, atraer visitantes y ayuda pública de otros órdenes de gobierno para incrementar la competitividad.
4. *Los diversos agentes sociales y económicos*, que tradicionalmente han actuado en la ciudad, han comenzado a demandar con insistencia el cumplimiento de una serie de requerimientos de habitabilidad, lo que ha obligado a considerar sus exigencias en el momento de la toma de decisiones públicas.
 5. Las “fuerzas de aglomeración”, la “fricción de la distancia” —y la necesidad de encuentros “cara a cara” (necesitados y valorados)—, persisten a pesar de *la evolución del paisaje económico urbano y la “revolución cibernética”* (Geyer, 2007, pp. 50-53).
 6. *La importancia del tamaño y la distancia*, como determinantes de la interacción espacial, ha cambiado. Las ciudades forman parte de redes y por tanto gozan de economías externas de red que permiten que sus funciones no necesariamente correspondan a su importancia según su tamaño; la distancia ahora no se mide solo física o económicamente, sino que debe incluir aspectos funcionales y culturales y opera en distintas escalas al mismo tiempo (Garrocho, 2003).
 7. En *escalas extremas (local y global)*, en la ciudad se experimenta un micro y un macro comportamiento espacial. El primero entre individuos en el entorno local (*local milieu*) donde la proximidad y los encuentros cara a cara son nece-

sarios para mantener la confianza y la cooperación relativa a la acción colectiva, la asociación entre agentes privados y públicos, y la dotación de bienes y servicios públicos, pero también para reducir los costos de producción y de transacción. En la arena global, las ciudades se convierten en agentes colectivos que compiten, pero también cooperan, en negociaciones para definir la localización de factores internacionales móviles (profesionales, corporativos, institucionales), o para decidir grandes proyectos territoriales. La probabilidad de estos intercambios resulta independiente del tamaño y la distancia entre nodos. (Camagni, 2007, pp. 107-108)

El papel de los gobiernos locales (subnacionales) es, en este contexto, inevitable. Conocemos sus ventajas y sin embargo, no se se aprovechan suficientemente. Vale citar, al respecto, el párrafo 34 de la Resolución aprobada por la Asamblea General el 25 de septiembre de 2015, previo a la reunión de Habitat III celebrada en Quito en octubre de 2016.

34. Reconocemos que la gestión y el desarrollo sostenibles del medio urbano son fundamentales para la calidad de vida de nuestros pueblos. Trabajaremos con las autoridades y las comunidades locales para renovar y planificar nuestras ciudades y asentamientos humanos con miras a fomentar la cohesión comunitaria y la seguridad de las personas y estimular la innovación y el empleo. Reduiremos los efectos negativos de las actividades urbanas y de las sustancias químicas que son peligrosas para la salud y el medio ambiente, incluso mediante una gestión ecológicamente



racional de los productos químicos y su utilización sin riesgos, la reducción y el reciclado de los desechos y un uso más eficiente del agua y la energía, y trabajaremos para minimizar el impacto de las ciudades en el sistema climático mundial. (p. 10)

En Habitat III y con la publicación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en 2015 se hizo inevitable vincular éstos con el protagonismo de las ciudades en las agendas de desarrollo. Como señala ONU-HABITAT:

(...) alcanzar el desarrollo sostenible requiere de abordar varios desafíos en las ciudades, como la pobreza, la infraestructura, la salud, el acceso a la vivienda, el impacto ambiental, el acceso al agua, la seguridad energética y la gestión de residuos, entre otros. La Agenda 2030 cuenta con un Objetivo de Desarrollo Sostenible específico para las

ciudades (ODS 11) el cual está directamente relacionado con los objetivos e indicadores de los otros ODS... (ONU-HABITAT, s/f)

La siguiente figura ejemplifica la vinculación entre ODS a partir de las metas del ODS11 “ciudades más inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles”. Como se observa el ODS1, el “fin de la pobreza” está estrechamente relacionado con las ciudades pues, como se argumenta, la pobreza es cada vez más urbana, no solo porque la población mundial vive en ciudades en cada vez mayor proporción, sino porque el “campo” expulsa progresivamente población que busca oportunidades de vida en las ciudades.

Es paradójica la inmovilidad para fortalecer gobiernos locales. En un texto sobre estos aspectos, Graizbord (2008) llamaba la atención sobre la importancia de los gobiernos locales para responder, si se quiere, de manera coor-

Gráfica 1. Vínculos entre las metas del ODS11 y otros ODS y sus metas.



Fuente: <https://onuhabitat.org.mx/index.php/vinculacion-del-ods-11-con-los-otros-objetivos-de-desarrollo-sostenible>

52

dinada y subsidiaria a los problemas de administración pública que afectan a una población que privilegia la vida metropolitana. Decía que los municipios, considerados por la Constitución mexicana de 1917 como la unidad básica de gobierno territorial, han desempeñado siempre un papel político y cultural estratégico, no obstante su debilidad financiera; y que si bien concentran la mitad de la población del país —y en ellos se genera casi 80% del producto interno bruto de la economía nacional— enfrentan enormes retos; su papel tiende a ser menor en la toma de decisiones, tanto a nivel estatal como en las zonas metropolitanas. Su capacidad de endeudamiento es muy limitada, dado que su fuente principal de recursos son las transferencias federales condicionadas en un contexto donde el gasto público se descentra-

liza a la vez que continúa la centralización de la recaudación de impuestos en manos federales. Al mismo tiempo, carecen de capacidad administrativa suficiente para movilizar a los actores en su propia jurisdicción y controlar el crecimiento urbano en el contexto de una “cultura de la ilegalidad” que pone en riesgo la planeación participativa y la toma de decisiones. Por último, y no por ello menos importante, deben dar atención a una población urbana pobre que crece continuamente en asentamientos irregulares, incapaz de pagar su creciente demanda de servicios públicos.

Por otra parte, y en el plano de lo que aquí se trata, las transformaciones globales tienen un efecto importante en las zonas metropolitanas, ocasionando que las autoridades locales se enfrenten a asuntos, como los efectos del CC,

que sobrepasan sus límites y las necesidades básicas y directas de sus ciudadanos. Y, sin embargo, destacan algunas “buenas prácticas” que dan cabida a la cooperación entre municipios, como la creación de organismos metropolitanos de coordinación, con uno o varios objetivos específicos. Ejemplo de ello, son las comisiones para el área metropolitana y ahora la Comisión Ambiental de la Megalópolis (CAME), aunque orientada solo a la contaminación atmosférica, pero en estrecha colaboración con las entidades federativas de la región Centro del país. Pero es necesario crear acuerdos metropolitanos institucionales de administración y gestión.

¿Cuáles son las opciones?

En teoría, cada municipio puede decidir la cantidad y calidad de los bienes y servicios que presta y asumir que sus habitantes lo abandonen si no les satisfacen; otra posibilidad es que una autoridad metropolitana nivele las diferencias en el área metropolitana en su conjunto. Ambas soluciones conllevan retos prácticos. La siguiente pregunta debe ser planteada: ¿Cómo se puede satisfacer el interés en desarrollar zonas metropolitanas competitivas y, al mismo tiempo, lograr una distribución de bienes y servicios públicos y privados equitativa y eficiente entre la población de la ciudad?

Consideraciones finales

Es comúnmente aceptado que no existe un modelo de gobierno que pueda aplicarse en todas las zonas metropolitanas del país pero que las unidades de gobierno superiores tienen un papel que desempeñar en el control de la contaminación atmosférica, los sistemas de suministro de agua

y drenaje, los servicios de transporte masivo y la redistribución del ingreso para elevar la capacidad fiscal de las comunidades de más bajos ingresos. Sin embargo, muchos estarían a favor de las ventajas de un conjunto de gobiernos locales diferenciados, en lugar de un gobierno metropolitano centralizado y burocratizado que abarque toda un área. Piensan que si cada orden de gobierno es autónomo, dentro su esfera de competencia, se abrirán un espacio político y una oportunidad de cooperación y subsidiariedad, más que de competencia para prestar mayor diversidad de servicios y satisfacer las necesidades de los distintos consumidores, así como una demanda heterogénea.

En un entorno complejo e incierto, como son el área metropolitana de la ciudad de México con sus más de 22 millones de habitantes y otras tres zonas metropolitanas del país que están dentro del rango de los cinco o más millones de habitantes (Guadalajara, Monterrey y Puebla), la estandarización y la lejanía administrativa pueden ser causa de ineficiencias y de que algunas áreas y grupos de población no cuenten con servicios adecuados, o servicios a los que no puedan acceder.

En términos de federalismo administrativo, el tema de la alternativa entre la asignación de facultades completamente centralizada o descentralizada, el tema de cuántos y cuáles ciudadanos deben agruparse para la prestación de un bien colectivo, todavía no han sido solucionados en México. Es necesario un marco jurídico para distribuir las responsabilidades (principios de subsidiariedad) por funciones: el gobierno central podría encargarse de la legislación y los niveles más bajos de gobierno convertirse en los administradores y garantes de la prestación de servicios.



Finalizo insistiendo en una carga adicional. El interés reciente en el impacto del CC —especialmente la adaptación—, y el activo papel que el gobierno federal se ha propuesto desempeñar en la materia, quizá también requiera un esfuerzo para crear conciencia de que los temas ambientales se caracterizan por ser intersectoriales, interdependientes y multiescalares y, por ello, involucran no sólo los ámbitos global y nacional, sino que alcanzan también el orden local.

Referencias

- Beatley, T. (2000). *Green Urbanism. Learning from European Cities*. CA: Island Press.
- Camagni, R. (2007). *Economía Urbana*. Barcelona: Antoni Bosch, https://archive.org/stream/pdfy-ZZH-FWu51mILJOV6f/Economia%20Urbana%20Roberto%20Camagni_djvu.txt.
- CEPAL (2017). *El cambio climático y el sector de energía en América Latina*. Santiago: Naciones Unidas, https://www.cepal.org/sites/default/files/news/files/sintesis_pp_cc_cambio_climatico_y_el_sector_de_energia.pdf.
- Galindo, Luis M. y Luis Sánchez (2005). El Consumo de Energía y la Economía Mexicana: Un Análisis Empírico Con VAR. *Economía Mexicana Nueva Época*, XIV (2): 271–98.
- Garrocho, C. (2003). La teoría de la interacción espacial como síntesis de las teorías de localización de actividades comerciales y de servicios. *Economía, Sociedad y Territorio*, IV, (14), 203-251.
- Geyer, H. (2007). Cap. 4 The evolving urban economic landscape: trends in the past and present, from local to global. En H. Geyer (ed.). *International handbook of urban policy, volume 1: Contentious global issues*, (pp. 38-58).UK: Edward Elgar.
- Goodland, R. (1992). Cap. 1 The Case that the World has Reached Limits. En R. Goodland et al. (eds.). *Population, Technology and Lifestyle: The Transition to Sustainability*. CA: Island Press, 3-22.

- Graizbord, B. (2008). El gobierno de las zonas metropolitanas en México: de la teoría a la práctica (pp. 35-37) (trad.). En R. Blindenbacher y C. Pasma (comps.). *Diálogos sobre gobierno local y zonas metropolitanas en países federales. Un diálogo global sobre el federalismo*, Colección de cuadernos. Volumen 6. (versiones en inglés). Consulta 2 de febrero de 2024, <https://forumfed.org/collection/global-dialogue-series/>.
- Naciones Unidas (2015). Resolución aprobada por la Asamblea General el 25 de septiembre de 2015. *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*, A/RES/70/1. Consulta 2 de febrero de 2024, https://www.senado.gob.mx/comisiones/fomento_economico/eventos/docs/resolucion_080916.pdf
- Nijkamp, P. y A. Perrels (1994). *Sustainable Cities in Europe*. London: Earthscan.
- Owen, D. (2009). *Green Metropolis*. NY: Riverhead.
- Pao, Hsiao-Tien y Chung-Ming Tsai (2011). Multivariate Granger Causality between CO2 Emissions, Energy Consumption, FDI (Foreign Direct Investment) and GDP (Gross Domestic Product): Evidence from a Panel of BRIC (Brazil, Russian Federation, India, and China) Countries. *Energy* 36 (1). Elsevier: 685–93. doi:10.1016/j.energy.2010.09.041.
- Saboori, Behnaz, Maimunah Sapri, and Maizan bin Baba (2014). Economic Growth, Energy Consumption and CO2 Emissions in OECD's Transport Sector: A Fully Modified BiDirectional Relationship Approach. *Energy* 66 (March). Elsevier: 150–61. doi:10.1016/j.energy.2013.12.048.
- Dhakar, Shobhakar y Owen Gaffney (2009). Tracking China's urban emissions, *Global Change*. Issue 74. Winter 2009: 20-23, <http://www.igbp.net/download/18.1b8ae20512db692f2a680007163/1376383104139/NL74-web.pdf>.
- ONU-HABITAT (s/f). Vinculación del ODS 11 con los otros Objetivos de Desarrollo Sostenible, <https://onuhabitat.org.mx/index.php/vinculacion-del-ods-11-con-los-otros-objetivos-de-desarrollo-sostenible>.
- Vitousek, Paul, R. Ehrlich, Anne H. Ehrlich, Pamela A. Matson (1986). Human Appropriation of the Products of Photosynthesis, *BioScience*, (36), 6 (Jun.): 368-373.

Agenda 2030 y gobiernos subnacionales en México. Una participación creciente contra el cambio climático



Adolfo Mejía Ponce de León

Biólogo por la Universidad Autónoma Metropolitana y Dr. en Ecología por la Universidad Estatal de Moscú. Fue director del Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIEMAD) del Instituto Politécnico Nacional. Actualmente es profesor investigador titular en el CIEMAD, profesor de la asignatura de Planeación Estratégica Ambiental en México y coordinador académico del Seminario de Estudios Subnacionales para la Sustentabilidad Ambiental.

Se desempeñó como subsecretario de Prevención y Control de la Contaminación de la Secretaría de Ecología del Gobierno del Estado de México; secretario técnico de la Comisión Ambiental Metropolitana; director de Planeación Ambiental en la misma dependencia estatal y Director de Ecología del municipio de Naucalpan de Juárez. De 2007 a 2012 fue director general de Planeación y Coordinación de Políticas de la Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal.

56

Resumen

Los gobiernos subnacionales en México (estatales y municipales) han venido fortaleciéndose en los temas de mitigación y adaptación al cambio climático. El cumplimiento de los Objetivos del Desarrollo Sustentable (ODS) representa una orientación de los gobiernos estatales y municipales de nuestro país para el despliegue de políticas públicas que reduzcan los volúmenes de emisión de gases de efecto invernadero e incrementen la resiliencia. Los avances alcanzados en poco más de 30 años no son despreciables. Sin embargo, se caracterizan

por su heterogeneidad. Esto obedece a causas de muy diversa naturaleza que han dificultado el cumplimiento de los ODS por parte de los gobiernos subnacionales mexicanos. Es preciso tomar decisiones de gobernabilidad y gobernanza ambiental que hagan posible un avance más acelerado y consistente.

Palabras clave: Objetivos del Desarrollo Sustentable, gobiernos subnacionales, cambio climático.

Abstract

Subnational governments in Mexico (state and municipal) have been strengthening in the areas of mitigation and adaptation to climate change. The fulfillment of the (SDGs) is an orientation of the state and municipal governments of our country for the deployment of public policies that reduce the volumes of greenhouse gas emissions and increase resilience. The progress achieved in just over thirty years is not negligible. However, they are characterized by their heterogeneity. This is due to very diverse causes that have made it difficult for Mexican subnational governments to comply with the SDGs. It is necessary to make governance and environmental governance decisions that make possible a more accelerated and consistent progress.

Keywords: Sustainable Development Goals, subnational governments, climate change.

A partir de la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo en el año de 1992 es que podemos identificar el surgimiento de los órdenes de gobierno subnacional como actores relevantes en la escena de la política ambiental de los estados nacionales. La conferencia de Río de Janeiro es el primer evento de dimensiones mundiales en donde se hace referencia explícita a la importancia que tienen los gobiernos subnacionales en la definición de las políticas nacionales, regionales y globales, dirigidas a superar la crisis ambiental. Se entiende que los esfuerzos que pudieran desplegar los gobiernos nacionales no serán

nunca suficientes, pues las responsabilidades y atribuciones de los órdenes de gobierno subnacional en materia ambiental son compartidas, complementarias o exclusivas en su relación con aquellas propias de los gobiernos nacionales. Se asume a la colaboración sinérgica entre órdenes de gobierno no solamente como un imperativo político administrativo que redunde en políticas más eficaces, sino como una estrategia para la construcción de capacidades institucionales que potencien la construcción de una política ambiental de carácter auténticamente nacional, alineada con los objetivos nacionales e internacionales para el logro de la sustentabilidad ambiental del desarrollo.

Cualquier problema ambiental, ya sea la contaminación atmosférica, la pérdida de la biodiversidad, el manejo de residuos o el cambio climático, requiere una acción pública que no se restrinja a la acción exclusiva de uno de los actores de la administración gubernamental, sino que exija la concurrencia de diversos sectores y niveles de gobierno. A partir de los acuerdos alcanzados en la Conferencia de Río de Janeiro en 1992, se desató un intenso proceso de creación y consolidación paulatina de las políticas públicas en el ámbito subnacional. México no fue la excepción. A lo largo de los últimos 30 años, las entidades federativas y los municipios de nuestro país han construido un marco de actuación (institucional, regulatorio, programático y presupuestal) que les permite definir e implementar políticas públicas en materia ambiental y de cambio climático en temas de su exclusiva competencia o bien colaborar en la solución de problemas de responsabilidad compartida con la federación.

Actualmente la totalidad de los estados de la República mexicana cuentan con alguna



58

dependencia responsable de los temas ambientales. Sin embargo, aunque la mayoría lo ha hecho, no todas las entidades federativas han elevado el tema ambiental y de cambio climático a rango ministerial, pues persiste la sectorización del tema medioambiental a otros, como el de desarrollo urbano, desarrollo rural o desarrollo social (Semarnat, 2020). En el caso de la procuración de justicia ambiental, el rezago es mayor pues un número importante de estados de la República, casi la mitad, no han creado aún su procuraduría ambiental. La construcción de capacidades institucionales que caracteriza a las diferentes entidades federativas y municipalidades en México es disímil y, en ocasiones, marcadamente contrastante. Ello dificulta el diseño e implantación de políticas públicas efectivas que atiendan la creciente problemá-

tica ambiental y aquella ligada a los efectos perniciosos del cambio climático.

Para el logro de una política ambiental y de cambio climático eficiente, eficaz y efectiva en el ámbito subnacional es crucial atender a la gobernabilidad y la gobernanza ambiental.

Gobernabilidad ambiental

La gobernabilidad ambiental puede ser definida como la capacidad que tiene el Estado, a través de sus agencias gubernamentales, para el ejercicio de sus funciones y atribuciones institucionales en materia de sustentabilidad ambiental, de tal forma que se asegure el cumplimiento cabal de lo establecido por el marco de actuación (jurídico normativo, institucional y programático), las políticas públicas y los compromisos internacionales,

mediante el ejercicio pulcro, eficaz y eficiente del gasto público, en los ámbitos nacional, regional y subnacional (estados y municipios).

El logro de la gobernabilidad ambiental está indisolublemente asociado a una serie de condicionantes de carácter institucional, regulatorio, programático y financiero. El grado de consolidación y cumplimiento de estas condicionantes determina el nivel de gobernabilidad al que puede aspirar un gobierno, sea este federal, estatal o municipal. Dichas condicionantes poseen un doble carácter: las que llamaremos “primarias” y las que designaremos como “secundarias”.

Las condicionantes primarias de la gobernabilidad ambiental tienen un carácter estructural fundamental para el ejercicio del gobierno, sin cuya existencia es imposible garantizar el cumplimiento de los propósitos de la Administración Pública. Las condicionantes secundarias permiten el despliegue pleno del potencial de las condicionantes primarias y, consecuentemente, contribuyen al logro de los propósitos de las políticas públicas. La sola existencia de las condiciones primarias, sin la consideración de las secundarias, coloca a los gobiernos frente a la incapacidad de cumplir con sus atribuciones y responsabilidades. Debido a la extensión de este trabajo no se abordan las condicionantes secundarias.

Condicionantes primarias de la gobernabilidad

- Instituciones, agencias o dependencias de la administración pública: áreas técnico-administrativas, sistemas de gestión, descentralización, intermunicipalización, coordinación intra e intergubernamental, transversalidad.
- Leyes, reglamentos, normas.

- Planeación: planes, programas y proyectos; evaluación.
- Presupuesto público y financiamiento extra gubernamental.
- Instrumentos de política: regulatorios, económicos, de formación y de provisión.
- Verificación y sanción.

Gobernanza ambiental

La gobernanza ambiental debe ser entendida como la capacidad del Estado y sus instituciones para establecer acuerdos y definir acciones con la participación de la sociedad y los sectores productivos para avanzar coordinadamente en el logro de la solución de los grandes retos que plantean el progresivo deterioro de la calidad ambiental y los efectos indeseados del cambio climático, garantizando en todo momento la transparencia y el acceso a la información. La gobernanza ambiental se integra de varios componentes esenciales:

- Participación ciudadana. Observatorios ciudadanos, corresponsabilidad y coparticipación, asunción de funciones, seguimiento y evaluación del desempeño institucional y de las políticas públicas, iniciativa legislativa o regulatoria, planes y programas ciudadanos, consulta y decisión ciudadana; reconocimientos.
- Mecanismos voluntarios de cumplimiento. Auditoría ambiental, Autorregulación, Estándares.
- Cooperación. Cooperación internacional, Cooperación nacional.
- Derecho al acceso a la información pública, transparencia y rendición de cuentas.
- Acceso a la justicia ambiental y climática.

El cumplimiento de los compromisos que México ha asumido en la escena internacional con respecto a los Objetivos del Desarrollo Sustentable (ODS) y, particularmente de aquellos relacionados con el cambio climático, se hace posible gracias a la actuación del Gobierno Federal, pero, indudablemente, también en la participación de los gobiernos subnacionales. La responsabilidad asumida de cara a la comunidad internacional y a los connacionales por las autoridades federales mexicanas depende de la construcción de una gobernabilidad y gobernanza ambiental que brinde solidez a las políticas públicas para mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero y asegurar la necesaria adaptación a los efectos indeseados del cambio climático, tanto en el ámbito nacional como subnacional.

De acuerdo con Mejía y Rebolledo:

El tema del cambio climático en México fue incorporado por primera vez como parte de la política pública en el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012. En 2007 se publicó la Estrategia Nacional de Cambio Climático, misma que consideraba la formulación de Planes Estatales de Acción ante el Cambio Climático (PEACC) (...). A partir de ese año, varias entidades federativas dieron inicio al proceso de formulación de sus PEACC, siendo la Ciudad de México la primera en cumplir dicho propósito. (2018, p. 191)

Hoy en día, el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC, 2024) reporta que 27 entidades federativas cuentan con PEACC. Sin duda un gran avance el registrado durante los últimos 12 años.

De acuerdo con Adolfo Mejía Ponce de León y Lina Rebolledo Vieyra (2018), a finales del 2015 se contaba con cerca de 70 municipios con planes de acción climática municipal, siendo en su mayoría localidades urbanas con más de 50 000 habitantes. Sin duda alguna hoy en día el número de planes municipales se ha incrementado, pero no se cuenta con un estadístico confiable que permita conocer con exactitud el número de municipios que poseen este instrumento.

De acuerdo con el estudio financiado por la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID, por sus siglas en inglés) (MLED, 2013), hacia finales de 2013, sólo 12 de las 32 entidades federativas del país contaban con su propia ley en materia de cambio climático y los estados de Aguascalientes y Colima habían incorporado disposiciones de cambio climático en su Ley Estatal de Protección al Ambiente, lo que daba por resultado que 14 entidades federativas contaban con un marco regulatorio en materia de cambio climático (Mejía y Rebolledo, 2018). De acuerdo con la plataforma de Información sobre la implementación de la política climática subnacional son ya 29 los estados que cuentan con este importante instrumento.

Pese a los avances registrados por los gobiernos estatales y algunos municipales, persisten rezagos en la integración del conjunto de instrumentos necesarios para la implantación de las políticas públicas de cambio climático. Por ejemplo, solamente siete entidades federativas poseen reglamento estatal de cambio climático, 19 tienen fondo estatal de cambio climático y únicamente 19 han realizado alguna evaluación de su política estatal en la materia (INECC, 2024).



Esta información muestra no sólo el rezago en la construcción de capacidades institucionales, sino además, un desorden en la definición de prioridades por parte de los estados de la República y sus municipios. Ello hace evidente una ausencia de coordinación entre la federación y los estados, y a su vez entre estos y sus municipios. Sin capacidades institucionales adecuadas será prácticamente imposible dar cumplimiento a los ODS vinculados con el cambio climático.

Así pues, la construcción de capacidades institucionales para una adecuada gobernabilidad y gobernanza ambiental será donde los gobiernos subnacionales deberán poner el acento.

Estado del arte de los gobiernos subnacionales con respecto a los ODS

En 2015, la Cumbre de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible dio origen a la Agenda 2030. La resolución establece que “los gobiernos y las instituciones públicas trabajarán estrechamente en la implementación (de los ODS) con las autoridades regionales y locales y las instituciones subregionales, contemplando las transiciones necesarias en las políticas, los presupuestos, las instituciones y los marcos reguladores”.

De acuerdo con las atribuciones y responsabilidades establecidas por el marco jurídico-regulatorio mexicano (la Constitución, leyes

generales, constituciones de los estados, leyes secundarias estatales, leyes orgánicas municipales y diversos instrumentos de política, principalmente) los gobiernos subnacionales (estatales, municipales y alcaldías), tienen incidencia directa en el cumplimiento de las metas globales y nacionales relacionadas con prácticamente todos los ODS.

Debido al modelo de organización del Estado mexicano, esencialmente concentrador de recursos y atribuciones en el gobierno nacional, la participación de los gobiernos subnacionales puede aparecer como disminuida en el caso de algunos de los ODS, pero nunca inexistente.

Los gobiernos subnacionales participan en el diseño de la Estrategia Nacional para la Implementación de la Agenda 2030 en México y en la integración de los Reportes Nacionales Voluntarios, por conducto de una serie de organismos gubernamentales y de la sociedad civil: Ciudades y Gobiernos Locales Unidos (CGLU); la Confederación Nacional de Gobernadores (Conago); Federación Nacional de Municipios de México (FENAMM); Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (INAFED); y la Alianza Federalista (agrupa a 10 gobiernos estatales que se separaron de la Conago).

La coordinación con los gobiernos subnacionales se realiza desde la Federación a través del Consejo Nacional de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible; siete comités de trabajo de carácter intersectorial (uno de ellos dedicado al seguimiento subnacional). La participación más significativa de los gobiernos subnacionales se realiza en el Comité de Estrategia Nacional; la Oficina de la Agenda 2030, dependiente de la Secretaría de Economía; el Comité Técnico Especializado de los Objetivos de Desarrollo

Sostenible (CTEODS) y 14 programas sectoriales vinculados con los ODS.

Con la intención de contribuir al logro de los ODS, las entidades federativas han desarrollado una serie de acciones y creado mecanismos de participación ciudadana y coordinación intra e intergubernamental tales como la alineación de los planes estatales y municipales con los ODS; adecuación de las leyes estatales de planeación; creación de Órganos de Seguimiento e Instrumentación (OSI); sistemas de información y construcción de indicadores sobre el cumplimiento de los ODS; mecanismos legislativos para el seguimiento del cumplimiento de los ODS e informes de Cumplimiento Voluntario

De acuerdo con el Informe Subnacional Voluntario de México (2021) sobre el cumplimiento de la Agenda 2030, solo 13 estados han incorporado el enfoque de desarrollo sostenible de la Agenda 2030, o alguno de sus elementos, en su ley de planeación.

Por otro lado, se han formado OSI en las 32 entidades federativas. En varios de los estados de la República, los OSI adoptaron la forma de Consejos Estatales de la Agenda 2030. En otros casos los comités de planeación para el desarrollo estatal y municipal (COPLDE y COPLADEMUN), asumieron las funciones de los OSI. La mitad de los OSI de las entidades reconoce, a todos o algunos de los actores no gubernamentales, como miembros con voz y voto. En la mitad de los OSI estatales se concede a los gobiernos municipales como miembros con voz y voto. La mayor parte de los OSI cuentan con programa de trabajo, lineamientos de operación y comités o subcomités.

Catorce entidades han desarrollado plataformas de acceso con información estadística vinculada a los ODS, pero únicamente



siete plataformas tienen fichas técnicas de los indicadores de seguimiento: Aguascalientes, Coahuila, Ciudad de México, Durango, Jalisco, Tabasco y Yucatán

El índice estatal de avance de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) deja ver que, salvo casos excepcionales como el de la CDMX en el cumplimiento del ODS 13 (Acción por el clima), ninguna otra entidad federativa alcanza los valores más altos de este índice. Los valores más bajos para la generalidad de las entidades federativas están vinculados a los ODS siguientes: 15. Vida de ecosistemas terrestres; 11. Ciudades y comunidades sostenibles; 10. Reducción de las desigualdades; 9. Industria, innovación e infraestructura; 8. Trabajo decente y crecimiento económico y 4. Educación de calidad. El cumplimiento del

resto de los ODS oscila entre los valores de meta lejana y avance regular.

En lo que respecta al cumplimiento de los ODS por parte de los gobiernos municipales, los que son calificados con “buen avance” se concentran en el norte y centro, los del grupo con avance “regular” tienen mayor presencia en el norte, mientras que los de “meta lejana” se encuentran sobre todo en el centro-sur.

Los Informes Locales Voluntarios con respecto al cumplimiento de la Agenda 2030 han sido elaborados únicamente por los gobiernos de la CDMX, Yucatán, Oaxaca, Durango, Estado de México y Tabasco. Muy pocos municipios poseen OSI, lo que ayuda a explicar por qué solamente Guadalajara y Mérida han elaborado sus Informes Locales Voluntarios.

Este incumplimiento generalizado en el ámbito subnacional obedece a una serie de causas. Entre ellas podemos destacar:

- Recursos presupuestales precarios.
- Escasez de recursos humanos capacitados y certificados.
- Carencia de una profesionalización del servicio público.
- Participación ciudadana y del sector privado marginal y sin poder de decisión.
- Coordinación intra e intergubernamental ineficaz.
- Deficiente transversalidad de las políticas públicas.
- Sistemas de información y de indicadores, fragmentados, incompatibles e insuficientes.
- Sectorización de las políticas públicas; desvinculación de los congresos estatales con respecto a la construcción de un marco legal adecuado y al seguimiento y evaluación de las políticas públicas relacionadas con el cumplimiento de los ODS.
- Desconexión entre las instituciones gubernamentales responsables y la academia; escaso apoyo técnico de especialistas gubernamentales y/u organismos internacionales.
- Instrumentos programáticos federales disociados de las realidades locales y regionales.
- Inequidad en la disponibilidad de recursos fiscales entre el gobierno federal y los subnacionales.
- Marginación del orden de gobierno municipal en la toma de decisiones con

respecto al cumplimiento de los ODS en su ámbito territorial.

- Escasa participación en los OSI de representantes no gubernamentales.
- Carencia de instrumentos normativos y de gestión para la operación de los OSI, entre otras no menos relevantes.

¿Qué hacer para que tenga lugar una más eficaz actuación de los gobiernos subnacionales con respecto al cumplimiento de los ODS en general y los relacionados con el cambio climático en lo particular? A continuación, se señalan algunas propuestas de mejora:

- Incorporar las tres dimensiones del desarrollo sostenible en los planes nacionales, estatales y municipales de desarrollo, así como a las leyes estatales de planeación.
- Creación de un programa federal para el fortalecimiento de las capacidades institucionales de los gobiernos subnacionales.
- Planeación participativa, presupuestos con enfoque sostenible, y presupuesto basado en resultados.
- Impulsar y promover la responsabilidad social empresarial en el país a través de la Agenda 2030.
- Fortalecer la participación de los sectores académico, social, internacional y privado en los mecanismos de seguimiento e implementación de la Agenda 2030 en todos los ámbitos.
- Acrecentar y consolidar la cooperación internacional para el desarrollo a partir de los ODS y metas de la Agenda 2030.
- Establecer mecanismos de coordinación

interinstitucional con enfoque de gobernanza. Incorporación de los gobiernos municipales en el Consejo Nacional de la Agenda 2030 y en los OSI estatales.

- Promover la creación de OSI municipales y metropolitanos, sobre todo en los de mayor concentración poblacional.
- Fomentar la planeación económica y territorial con visión de la Agenda 2030.
- Incorporar una visión transexenal en la planeación al desarrollo.
- Vinculación del Consejo Nacional de la Agenda 2030 en el diseño de los marcos de planeación nacional y regional.
- Fortalecimiento y homologación de las plataformas de seguimiento de los ODS.
- Fortalecer las acciones de seguimiento y evaluación. Definición de los indicadores mediante fichas.
- Favorecer estrategias de intermunicipalización de los servicios públicos en favor del cumplimiento de los ODS.
- Profesionalización y certificación del servicio público.
- Impulsar la integración de informes locales voluntarios.

Consideraciones finales

Los gobiernos subnacionales en México están asumiendo un rol cada vez más protagónico en la definición e implementación de la política ambiental y de cambio climático. Sin embargo, para que esta actuación sea, en la medida de lo posible, homogénea, queda aún un gran trecho por recorrer. Para reducir el tramo es necesario impulsar, desde el gobierno federal, acciones consensuadas entre los tres órdenes de

gobierno, que contribuyan a la consolidación de su gobernabilidad y gobernanza ambiental.

Debido a la gran diferencia entre sus regiones, entidades federativas y municipios es complicada una implementación homologada de la Agenda 2030. México se encuentra distante del cumplimiento de las metas nacionales relacionadas con la Agenda 2030 a nivel subnacional. Los avances alcanzados por los gobiernos subnacionales son variopintos y, en la mayor parte de los casos, decepcionantes.

Se requiere de una estrategia que, desde el ámbito federal y con el compromiso de los gobiernos de los estados, contribuya al fortalecimiento de las capacidades institucionales de los gobiernos subnacionales.

Referencias

- Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (CICCa) (2012). *Adaptación al cambio climático en México: visión, elementos y criterios para la toma de decisiones* [Archivo PDF]. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat), <https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/libros2009/CD001364.pdf>
- Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (CICCb) (2012). *México: Quinta Comunicación Nacional Ante la Convención Marco*. [Archivo PDF]. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) e Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), <https://unfccc.int/resource/docs/natc/mexnc5s.pdf>
- Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de Naciones Unidas (junio de 1992). *Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo*. Organización de las Naciones Unidas [ONU], <https://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/riodeclaration.htm>

- ENECC (2013). *Estrategia Nacional de Cambio Climático. Visión 10-20-40* [Archivo PDF]. Gobierno de la República (2013-2018), www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/41978/Estrategia-Nacional-Cambio-Climatico-2013.pdf
- Gobierno de la República (2019). *Estrategia Nacional para la Implementación de la Agenda 2030 en México* [Archivo PDF]. Gobierno de México (2019-2024), www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/514075/EN-A2030Mx_VF.pdf
- INECC (2024). *Plataforma de Información sobre la implementación de la política climática subnacional*, <https://cambioclimatico.gob.mx/estadosy-municipios/Intro.html>
- Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (S/F). *Plataforma de Información sobre la implementación de la política climática subnacional*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), <https://cambioclimatico.gob.mx/estadosy-municipios/Intro.html>
- Mejía Ponce de León, A. y L. Rebolledo Vieyra (2018). El Acuerdo de París. Barreras para la implementación de la política nacional de cambio climático en el ámbito subnacional mexicano. En J. C. Rueda Abad, Carlos Gay García, Fausto Quintana Solórzano (coords.), *21 visiones de la Cop21. El Acuerdo de París: retos y áreas de oportunidad para su implementación en México*. México: UNAM: 187-197.
- Mexico Low Emissions Development Program [MLED] (s.f.). *Capacidades Institucionales y Desarrollo de Instrumentos de Planeación y de Política en Materia de Cambio Climático en las 32 Entidades Federativas y sobre el Sistema Nacional de Cambio Climático (SINACC)*. Mexico Low Emissions Development Program (MLED). USAID, Contract: aid-523-c-11-00001.
- Naciones Unidas. Convención Marco sobre el Cambio Climático. Aprobación del Acuerdo de París. 12 de diciembre de 2015. FCCC /CP/2015/L.9, <https://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/spa/l09s.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas (ONU) (1992). Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC). FCCC/INFORMAL/84. GE.05-62301 (S) 220705 220705. [Archivo PDF], <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf>
- Diario Oficial (8 de noviembre de 2021). Programa Especial derivado del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales; Estados Unidos Mexicanos. [Archivo PDF], www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/681172/PECC-2021-2024.pdf
- Secretaría de Economía (2021). *Informe Nacional Voluntario. Agenda 2030 en México*. [Archivo PDF]. Gobierno de México (2019-2024), www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/654347/INV2021_web__1_.pdf
- (2021). *Informe Subnacional Voluntario de México*. Edición 2021. [Archivo PDF]. Gobierno de México (2019-2024), https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/654379/VF_ISV_2_julio_2021-comprimido.pdf

(Eco)movilidades: rutas sustentables hacia la mitigación del cambio climático en México



César Daniel Diego Chimal

Licenciado y maestro en Relaciones Internacionales con mención honorífica por la Universidad Nacional Autónoma de México. Actualmente realiza estudios de doctorado en Ciencias Políticas y Sociales por la misma institución. Es profesor de asignatura adscrito al Centro de Relaciones Internacionales de la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales. Ganador del XV Certamen Pensar a Contracorriente organizado por la Editorial de Ciencias Sociales de La Habana, Cuba en 2018. Impartió cursos sobre legislación ambiental en el Senado de la República y la Asamblea Legislativa de la CDMX. Ha participado en diversos foros nacionales e internacionales abordando las líneas de investigación de cambio climático, adaptación urbana y movilidad / cesar.daniel@politicas.unam.mx.

67

Resumen

El presente artículo analiza las implicaciones que tiene el sector transporte y sus contribuciones en la intensificación y aceleración del cambio climático. De forma particular se observa la dimensión de la movilidad sustentable en el transporte de carga, la movilidad urbana y las políticas de mitigación que México ha comenzado a implementar para cumplir con los acuerdos contraídos a partir de los marcos internacionales. Desde estas consideraciones se reflexiona sobre la potencialidad y los retos de construir la sustentabilidad sobre una actividad que, de forma histórica, ha privilegiado el uso

de los combustibles fósiles y donde la transición no sólo implica la sustitución de los medios de transporte. Finalmente, se establecen algunas pautas que permiten considerar a la movilidad como un campo de acción apremiante para enfrentar el cambio climático.

Palabras clave: Movilidad sustentable, sistemas de transporte, cambio climático, transición.

Abstract

This article analyzes the implications of the transportation sector and its contributions to the intensification and acceleration of climate

change. It looks at the dimension of sustainable mobility in freight transportation and urban mobility and the mitigation policies that Mexico has begun to implement in order to comply with the agreements made in international frameworks. Based on these considerations, we reflect on the potential and challenges of building sustainability in an activity that has historically favored the use of fossil fuels and where the transition does not only imply the substitution of means of transportation. Finally, guidelines are established that allow us to consider mobility as a field of urgent action to face climate change.

Keywords: Sustainable mobility, transportation systems, climate change, transition.

La amenaza del cambio climático, cuyos efectos se intensifican y aceleran, obliga a las sociedades contemporáneas a cuestionar la continuidad y normalidad de cada ámbito de su vida, ya sea la forma de alimentarse o la manera en que se transporta, el cambio climático repercute y transformará las prácticas habituales. Es por ello que la modificación de conductas y estructuras degradantes con el entorno se vuelve imperante en un mundo donde, de acuerdo con el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC), “los impactos y riesgos del cambio climático son cada vez más complejos y difíciles de gestionar” (IPCC, 2022, p. 18).

Por estas razones, los esfuerzos internacionales y nacionales de los actores involucrados se encuentran bajo el escrutinio y la necesidad por cumplir con las metas propuestas, particularmente del Acuerdo de París, para evitar así los escenarios de incremento de temperatura por encima de 1.5°C. Tanto la adaptación para

enfrentar los efectos que ya se perciben y aquellos que, siguiendo las trayectorias actuales de concentraciones de CO₂ en la atmósfera, no podrán evitarse, como la mitigación para disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), son los ejes fundamentales para transformar en el corto, mediano y largo plazo las capacidades y hacer frente a un riesgo global de mayor alcance y profundidad que la humanidad no ha enfrentado antes. Debe enfatizarse que el cambio climático es un catalizador que intensificará problemáticas ya existentes, provocando escenarios de mayor presión para los gobiernos, empresas y la sociedad civil.

En el presente artículo se enarbola el panorama actual de la movilidad en México frente a dicha disyuntiva, las acciones en diferentes ámbitos territoriales que persiguen la creación de una movilidad sustentable, así como los retos de esta actividad para cumplir con los acuerdos contraídos por el país en el escenario internacional, pero también se cuestionan los alcances, retos y limitaciones que pueden lograrse en el sector. Aunque las acciones desempeñadas se enmarcan en mitigar las causas del cambio climático y reducir los efectos que de este derivan, la sustentabilidad también debe contribuir a la reformulación del sector en un momento histórico ineludible. La movilidad implica no solo cómo se realiza la actividad o los medios que se utilizan, sino por qué y para qué se lleva a cabo esta.

Movilidad sustentable para frenar el cambio climático

De acuerdo con el *World Resources Institute* (WRI) las emisiones de GEI a nivel mundial en 2020 ascendieron a 47.5 gigatoneladas GtCO₂e, de estas la aportación del sector transporte, por



su consumo energético, fue de un 13.4%, es decir, 6.3 GtCO₂e (WRI, 2023). La tendencia a nivel mundial se replica para el caso de México, pues según el Inventario Nacional de Emisiones, de las 736.63 millones de toneladas de CO₂e emitidas por el país en 2019, el 18.5% provino del dicho sector (Semarnat, INEGI e INECC, 2021).

Las cifras muestran de forma inmediata que el transporte, tanto a nivel nacional como internacional, ocupa un papel importante por sus emisiones directas de GEI, pero, a diferencia de otros sectores, la problemática radica en que mientras se busca aminorar también se incentiva el incremento del volumen, la velocidad y extensión de este para satisfacer las necesidades y demandas sociales que sobre él se imponen.

El transporte y la capacidad de movilización de mercancías y de personas se encuentra, como en ningún otro momento de la historia, en un apogeo sin precedentes, capaz de conectar o paralizar el mundo. Por ende, las proyecciones sobre el consumo energético para las próximas décadas muestran un aumento gradual de 1.4% anual hacia 2040 (EIA, 2016, p. 127), dato significativo tomando en cuenta la necesidad por disminuir sus emisiones.

El desarrollo de los medios de transporte se considera una herramienta fundamental para el propio desarrollo de las economías, puesto que permite una más rápida movilización de los recursos (...). Las mejoras en los medios de comunicación y transporte posibilitan una extensión y ampliación del volumen de los mercados (...) en la medida en que contri-

buyen a liberar y a poner en circulación materias primas, poblaciones y recursos que hasta el momento permanecían demasiado alejados de los circuitos del capital. (Reillo, 2014, p. 136)

La gran disyuntiva consiste en que la movilidad se cimentó en el consumo intensivo de combustibles fósiles, primando el uso de la máquina de combustión interna y posicionándola como el medio cuasi único para los medios de transporte. En consecuencia, estos se volvieron degradantes con el entorno, debido a que la arista ambiental se consideró por varias décadas solo como una externalidad negativa no planeada.

Es por ello que, como condición inicial, se debe reflexionar sobre qué significa la movilidad sustentable, qué elementos toma en cuenta y si las políticas que pueden implementarse para reducir las emisiones de este sector contribuyen no sólo a mitigar, sino a buscar la justicia ambiental¹ que tanto se demanda. Esto significa considerar a la movilidad como un espacio de transformación socioeconómica, ya que, como indican Nijkamp, Verhoef y Rodenburg (2001), el transporte sostenible hace referencia a un costo social aceptado sobre los efectos del deterioro ambiental, como las emisiones de CO₂ o calidad del aire y la disminución de afectaciones de índole económica, de salud o de seguridad.

Una definición completa sobre la movilidad sustentable es ofrecida por Hannah Budnitz quien indica lo siguiente:

La movilidad sostenible se refiere a la provisión de infraestructura, servicios, tecnologías

1 La justicia ambiental, cuyo origen se remonta a los movimientos ambientalistas de la década de los años setenta en los Estados Unidos, aboga por la distribución equitativa de cargas y beneficios en el uso y aprovechamiento de los bienes naturales de interés común.

e información para permitir el acceso a bienes y servicios, y la participación en actividades de una manera que, como todas las demás formas de “sostenibilidad”, permita la continuación de dicho acceso y participación. entre las generaciones futuras (...) Económicamente, la movilidad sostenible debería garantizar que las conexiones entre los trabajadores y los empleos, las cadenas de suministro y los consumidores sean eficientes y confiables, apoyando la continuidad del negocio y la planificación de contingencias. Socialmente, la movilidad sostenible se refiere al acceso equitativo y asequible a bienes, servicios, empleo y educación, de manera que promuevan la salud. (Budnitz, 2019)

A partir de ello es posible considerar dos elementos de particular interés en el análisis propuesto. En primera instancia que la sustentabilidad deriva de la capacidad de cubrir necesidades presentes sin comprometer las futuras, esto en términos de la movilidad, reconoce que la actividad está en función de las demandas sociales y económicas, trazando una línea exponencial de incremento, ya sea para satisfacer las mejoras en los niveles de vida o por el crecimiento de la población mundial, cuya presión sobre la actividad provocará un mayor número de viajes terrestres, marítimos y aéreos para cubrir tal dimensión.

La segunda dimensión es que, a diferencia de otros sectores, la movilidad sustentable considera aspectos no sólo de recambio tecnológico, sino de ámbitos económicos y sociales. La movilidad se convierte en un medio para alcanzar condiciones de mayor equidad y justicia para la sociedad, donde el acceso, capacidad de decisión y seguridad son pilares que sostienen la sustentabilidad. En un momento donde cual-

quier actividad es factible de autodenominarse como sustentable, es fundamental profundizar sobre los parámetros que permiten catalogarla de esta forma.

México en tránsito hacia la movilidad sustentable

En México, el panorama de la movilidad posee una complejidad singular, desde una frontera compartida con Estados Unidos donde el traslado en trenes y camiones de carga es nodal en la relación bilateral, hasta múltiples ciudades con una concentración poblacional que demandan servicios como la movilidad urbana, esta actividad es fundamental para la vida de las personas. A razón de ello, en el país el parque vehicular registrado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) ascendía en 2022 a 55 167 421 vehículos de motor registrados en circulación. Hecho significativo considerando que hace una década este era de 34 875 837 lo que equivale a un aumento del 58.1% (INEGI, 2014).

De esta situación deriva que para los gobiernos uno de los sectores con mayores compromisos de reducción de emisiones de GEI sea justamente el de transporte. En la Sexta Comunicación Nacional de Cambio Climático que reporta el gobierno se indica que:

Según el INEGYCEI, las emisiones directas de GEI en el país, sin considerar las absorciones, ascendieron a 683 millones de toneladas de CO₂ equivalente (MtCO₂e), de las cuales la mayor contribución se debe al autotransporte, con 23.4% [mientras que] En el caso del carbono negro, un contaminante y forzador climático de vida corta (FCVC), la emisión se contabilizó en 112 mil toneladas, derivada en su mayor parte de las activi-

dades del sector autotransporte con 28.3%. (Semarnat e INECC, 2018)

Por lo cual, dentro de las contribuciones de reducción del país este sector ocupa un lugar estratégico y las políticas de mitigación, que van desde mejoras en la eficiencia de los combustibles hasta la transformación de los parques vehiculares con nueva tecnología, son piedra angular en el cumplimiento internacional de los compromisos.

Es importante mencionar que las metas fijadas por el país en la revisión quinquenal del Acuerdo de París reportaron que la reducción de emisiones deberían pasar de 22 a 35% hacia 2030 de manera no condicionada y aumentar al 40% con un mayor apoyo del financiamiento internacional. A la par se ratificó la meta de reducción de 51% de manera no condicionada de carbono negro y de 70% con financiamiento internacional hacia el mismo horizonte temporal. Aunque, sin duda, la llamada transición energética ocupa la mayor atención para satisfacer dichas metas, uno de los planes más relevantes desarrollados para mitigar las emisiones es la Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica (Semarnat e INECC, 2018). Dicha estrategia se compone de cuatro ejes transversales:

- Impulso al transporte público eléctrico para una movilidad urbana sustentable.
- Impulso a la incorporación de unidades vehiculares eléctricas en el transporte de carga.
- Impulso al mercado de vehículos ligeros, eléctricos y motocicletas.
- Impulso al mercado de movilidad eléctrica alternativa, de los cuales derivan 64 acciones a corto plazo, 28 a mediano y nueve a un horizonte temporal lejano (Semarnat, 2023).



72

No obstante, el cuestionamiento no surge sobre la identificación de elementos plausibles de cambio, sino sobre la imposibilidad de condicionar la política de movilidad a la sustentabilidad como símil, únicamente, de reducción de emisiones. Por ello, el análisis de la políticas de mitigación se concentra en dos ámbitos: el sector transporte para la movilización de mercancías y la movilidad urbana frente a la presiones del crecimiento, y la concentración poblacional en las ciudades. En ambos casos se debe fijar una idea fundamental, la transición hacia medios eléctricos posee limitaciones técnicas que, pese al incremento de eficiencia en los motores o en la disponibilidad de dichos vehículos, hace poco factible sostener e incrementar los volúmenes de movilización tal y como ocurren en la actualidad.

Al respecto se sostiene lo siguiente, la sustitución de los vehículos de motor de combustión interna por los eléctricos no es la solución, aunque puede contribuir, la verdadera dimensión de transición se enfoca en la movilización masiva, pública y extensa de medios menos contaminantes, cuyos intereses no se encuentren subordinados solamente a lógicas de mercado.

Las trayectorias hacia el futuro no pueden negar el pasado

Uno de los elementos que más destacan en las acciones diseñadas para contrarrestar las emisiones del sector transporte es que en la Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica el transporte ferroviario pasa casi inadvertido,

centrando en cambio su mayor atención en la electromovilidad del autotransporte de carga. Algunos datos comparativos muestran que mientras los sistemas de camiones de carga tienen un promedio de emisión de 62 gramos de CO₂ en la relación tonelada/kilómetro (tn/km), los trenes en cambio, tomando en cuenta motores diésel o eléctricos, poseen un desempeño de 22 gm de CO₂ tn/km, esto representa una reducción de casi una tercera parte (ECTA & CEFIC, 2011).

Aunque en un escenario deseable, la movilidad de carga debería ampliar y recuperar las líneas férreas del país, existen limitaciones para un proyecto que recobre, en el corto y mediano plazo, el auge de las líneas ferrocarrileras nacionales. Por tanto, un postulado central en la transición debe establecer que lo nuevo no puede ser edificado sobre la destrucción completa de lo anterior, discernir sobre aquello que resulta funcional es clave para no dilapidar recursos materiales que, ante el escenario actual, son vitales para continuar con el proceso de degradación ambiental.

En este sentido, el transporte de carga debe contemplar cuáles son las dinámicas nacionales o regionales que lo impulsan a partir de la incesante relación comercial entre México y Estados Unidos, lo que involucra tanto al sector público como al privado, particularmente en aquellos sectores cuyas exportaciones se concentran con el vecino del norte y estableciendo de forma inicial que la eficiencia energética es clave para aminorar la intensidad de los combustibles utilizados. Al mismo tiempo debe contemplar que la intensidad del mismo se incrementará en las próximas décadas y que, por lo tanto, asumir que los avances tecnológicos serán capaces de resolver la situación por completo es una falacia construida sobre la idea “tecnoidólatra”.

En lo que respecta a la movilidad urbana, las acciones desplegadas se han implementado de acuerdo con las necesidades de cada ciudad. En ellas, las políticas de mitigación contribuyen a reducir el impacto que tienen las ciudades mexicanas en la aceleración del cambio climático. La electromovilidad se ha posicionado en los últimos años como parte fundamental para la creación de ciudades sustentables, menos contaminantes y con una relación más armónica con el entorno. Sin embargo, el dilema en las ciudades se enfoca en dar pie a la directriz internacional de sustitución del parque vehicular por automóviles eléctricos o el impulso a un sistema masivo y público de transporte de pasajeros.

Entre las estrategias implementadas destacan la compra y operación de 385 trolebuses de nueva generación, la operación de 60 autobuses eléctricos con una autonomía de 330 km, el desarrollo de la línea 1 y 2 del Cablebús y la integración de 1 500 motos eléctricas compartidas y de 400 taxis eléctricos en la CDMX. Otro de los proyectos de gran interés en la puesta en operaciones del denominado *autotrán* en el estado de Tlaxcala, un sistema de transporte público sustentable, automatizado y seguro que emplea trenes eléctricos ultraligeros. Mientras que en Nuevo León se han incorporado 12 autobuses eléctricos (Semarnat, 2023).

Estas medidas han significado, por ejemplo, que el sistema “cero emisiones” del trolebús en CDMX sea capaz de ahorrar en horas pico entre 504 y 756 kg de CO₂. Por tanto, se puede considerar que la transición que se persigue es que las personas tengan la disponibilidad suficiente para abandonar los sistemas de vehículos particulares que, en promedio, sólo transportan 1.5 personas en sus trayectos. En estos casos resulta necesario establecer algunas líneas importantes sobre la implementación.

Como primera dimensión es posible determinar que los proyectos, en diferentes porcentajes, cuentan con la participación de actores públicos y privados, debido a la dificultad que representa para los gobiernos locales asumir, en su totalidad, los costos de inversión en los sistemas de transporte. Es por ello que las sinergias establecidas entre el sector público y privado, alentado desde organismos internacionales para el cumplimiento de las metas propuestas, es necesario y apremiante para alcanzar fases de ejecución de los proyectos. No obstante, la sustentabilidad posee una dificultad, ya que los resultados no son inmediatos y en muchos casos requieren de un desarrollo temporal, lo que limita la evaluación cuando se habla de fondos que requieren evidencias en tiempos más cortos.

Por ello se propone reflexionar sobre las capacidades y potencialidades, pero también, sobre los derroteros y limitantes a vencer para que la movilidad responda a la magnitud del riesgo que representa el cambio climático.

Estrategias para incentivar una movilidad sustentable

Movilidad para qué, por qué y de quiénes

La movilidad como se ha esbozado no puede ni debe responder a lógicas imperantes donde la centralidad se basa en la continuidad de modelos de negocios que buscan solo cambiar un vehículo de combustión interna por uno de motor eléctrico. Para pensar en una movilidad sustentable es necesario transformar completamente el sentido en que esta ocurre, para qué sirve, cómo se utiliza y a quiénes beneficia.

La movilidad es una actividad inherente al ser humano y debe ser disputada a los grupos que la han controlado y moldeado de acuerdo con sus intereses económicos por encima de la dimensión social y ambiental.

La movilidad tiene una vinculación directa con todos los sectores de la actividad económica, por ello puede comprobarse que el problema es estructural, pues es necesario resolver a la par condiciones que pauperizan el trabajo, centralizan las actividades económicas y que implican un gasto desmedido de energía.² A la par, es necesario transformar los medios de transporte y hacer que estos no sean grandes consumidores de combustibles fósiles, el desarrollo tecnológico debe primar el buscar nuevas fuentes y medios que posibiliten una movilidad sustentable con el planeta.

En un espectro amplio, la movilidad debe contribuir a alcanzar sociedades sin diferencias de clase y género, ya que en su diseño y ejecución la movilidad no es neutral, sino que responde a proyectos que en ocasiones ignoran las verdaderas necesidades de la población. Sólo tomando como base esto será posible pensar en nuevas condiciones de una movilidad incluyente, diversa y transversal.

Contamine ahora, pague después

Es fundamental considerar que todos los impactos que se generan en cada sector económico, y particularmente en la movilidad, tienen y tendrán repercusiones de enormes magnitudes en la vida de los seres humanos. Las emisiones y concentraciones de GEI pasarán factura a las sociedades y a las condiciones preexistentes

2 De 1971 a 2001 el consumo de energía relacionado con el sector transporte se ha incrementado de 40 a 100 exajoules.



como la desigualdad y exclusión económica. Frente a la naturaleza, todo se convierte en un proceso cíclico y no tomar acciones ahora tendrá un grave costo en apenas unas décadas.

Esta premisa debe ser tomada en cuenta para calcular los costos y beneficios de actuar ahora o no hacerlo, ya que una de las principales limitantes que se manifiestan es la cuantiosa inversión necesaria para reconfigurar el sistema, la infraestructura y los medios de transporte de carga y en las ciudades. Sin embargo, de cara a las consecuencias del cambio climático y a las drásticas modificaciones que ocasionará, qué debe primarse, ¿gastar ahora recursos y energía para la posibilidad de un futuro o “ahorrar”, en el mejor de los casos, mientras se cierran los umbrales para la existencia de la civilización humana y de las especies que habitan el planeta?

Tecnología al servicio de la sociedad

75

Los avances tecnológicos son una enorme ventana de oportunidad frente al problema. Sin embargo, la tecnología debe responder a las necesidades de la sociedad, no es la sociedad la que debe adaptarse e integrarse a los avances tecnológicos como ha ocurrido. En el transporte, las innovaciones tecnológicas son evidentes y sorprendentes, el uso de nuevos combustibles, la posibilidad de incrementar los flujos comerciales o de personas con un menor gasto de energía, la disminución significativa en los tiempos de traslado o la modificación completa de la infraestructura para privilegiar el transporte público son algunos proyectos que ya están en marcha en algunas latitudes.

Estas actividades son las que deben recibir la atención necesaria para desarrollarse, sin sobreexplotar los recursos, la transición hacia una electromovilidad no puede depender de una nueva destrucción del entorno para obtener las materias primas necesarias. En la actualidad, diversos países han implementado una movilidad basada en medios de transporte menos contaminantes, privilegiando el uso del transporte público y/o no motorizado, imponiendo tasas de impuesto al uso del automóvil particular y estableciendo sistemas multimodales, mientras a la par se ha avanzado en la eficiencia del transporte de carga. Por ello se debe continuar con el impulso al transporte eficiente, extenso, seguro, accesible y no contaminante, incrementar las opciones y permitir, en síntesis, un nuevo entorno de movilidad.

Movilidad sustentable

76

Es necesario pensar en caminos de construcción para una movilidad sustentable. La electrificación y uso del transporte público deben ser un objetivo inmediato para enfrentar la debacle climática, mientras que los medios de transporte de carga deben recuperar sistemas eficientes con mayor capacidad de volumen, pero también se debe subrayar que los medios no limitan los fines. Aunque son urgentes acciones a corto plazo deben siempre ser acompañadas de un proyecto de larga data que construya nuevas relaciones entre la sociedad y su ambiente.

En vinculación con lo expresado anteriormente, la movilidad debe responder a las necesidades de la sociedad, entender sus dinámicas y no imponerlas, potencializar sus capacidades y no limitarlas y, sobre todo, comprender su papel como espacio de cambio y transformación. La movilidad sustentable no es sólo la

que reduce las emisiones, sino la que permite un desarrollo integral de las personas, dotándolas de mejores condiciones de vida, de mayor tiempo para su disfrute personal y de ambientes de tranquilidad y seguridad para poder trasladarse, mientras se genera un equilibrio con los recursos, el entorno y la naturaleza.

El transporte es una oportunidad de las sociedades modernas para demostrar que el avance no tiene que conducir necesariamente hacia el abismo. Es momento de tomar la iniciativa, de obtener una victoria frente al colapso y, particularmente, de pensar en la construcción social alternativa en cada espacio, territorio y actividad en que nos desarrollamos.

Consideraciones finales

El cambio climático y las dimensiones que de él derivan impulsan a las sociedades contemporáneas a reformular la relación con el entorno, construir prácticas menos degradantes e impulsar una transición tecnológica más justa y equitativa. En este escenario de transformaciones, la movilidad es uno de los ámbitos con mayor potencialidad, pero también, que presenta mayores retos por la complejidad que albergan dos dimensiones.

La primera es que la movilidad actual descansa sobre un esquema de consumo intensivo de combustibles fósiles, pero negar su contribución a la capacidad de conexión que hoy tenemos es negar que las sociedades modernas son profundamente consumidoras de energía. Por esta razón, sustituir los medios de transporte tiene un alto costo, no sólo económico, sino ambiental por todos los recursos que se requieren, por tanto, las transiciones no pueden ignorar dicha ecuación.

El segundo aspecto es que la movilidad sustentable no sólo es aquella que reduce emisiones de GEI; sin duda, dentro de las políticas de mitigación, este debe ser uno de los parámetros más importantes a considerar, pero ignorar que otros aspectos deben ser parte de una planeación e implementación es condicionar la movilidad a la reproducción de los mismos problemas. Esto significa reconocer que la sustentabilidad no es sólo un punto máximo a alcanzar, sino una trayectoria que debe ser implementada en todas las acciones que se tomen en el sector.

Referencias

- Budnitz, H. (2019). Sustainable Mobility. En W. L. Filho, *Encyclopedia of sustainability in higher education*. Springer.
- ECTA y CEFIC (2011). *Guidelines for measuring and managing CO2 emission from freight transport operations*.
- EIA (2016). *International Energy Outlook 2016*. Washington, DC.
- INEGI (2014, Febrero 11). *Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Información*, <https://www.inegi.org.mx/temas/vehiculos/>
- IPCC (2022). *Summary for Policymakers*. Cambridge, UK and New York, USA: Cambridge University Press.
- Nijkamp, P., Verhoef, E., Ubbels, B. y Rodenburg, C. (2001). Sustainable Mobility. *Transportation engineering and planning*.
- Reillo, F. C. (2014). Movilidades capitalistas e identidades subalternas. Te mueves porque te mueven. *Sociológica*, 136.
- Semarnat (2023, Abril). *Encuentro de ciudades sostenibles*. Retrieved from Ciudades sostenibles, https://transformative-mobility.org/wp-content/uploads/2023/04/MEX_Semarnat.pdf
- (2023). *Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica*. México: Gobierno de la República.
- Semarnat y INECC (2018). *Sexta Comunicación Nacional y Segundo Informe Bienal de Actualización ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. México: Conexión Publicitaria.
- Semarnat, INEGI e INECC (2021, febrero 11). *México ante el Cambio Climático*. Retrieved from <https://cambioclimatico.gob.mx/inventario-nacional-de-emisiones-de-gases-y-compuestos/>
- WRI (2023, febrero 11). *World Resources Institute*. Retrieved from <https://www.wri.org/data/world-greenhouse-gas-emissions-2020>



3

RIESGOS SOCIOAMBIENTALES Y ECONÓMICOS

Problemas y perspectivas de la política pública sobre riesgo de desastres y cambio climático



Ignacio Rubio Carriquiriborde

Profesor Titular B de tiempo completo del Centro de Estudios Sociológicos de la FCPyS de la UNAM, donde estudió la licenciatura y la maestría en Sociología. Obtuvo el doctorado en Geografía en King's College London. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores (I). Su investigación se ha centrado en la sociología del riesgo, los desastres y los conflictos socioambientales.

79

Resumen

En México, desde 2012 la ley da un carácter prioritario al desarrollo de políticas públicas que promuevan el conocimiento y la adaptación al cambio climático (CC). Este texto repasa brevemente tres temas importantes en la discusión sobre los problemas y estrategias para atender esa demanda normativa: los desastres como referentes críticos de la política; el impacto de los riesgos del CC en el campo de la política democrática y, por último, la importancia de la justicia ambiental como marco ético de legitimación de las demandas ambientalistas y de la acción política frente a tales riesgos.

Palabras clave: Riesgos ambientales, desastres, política de riesgos, justicia ambiental.

Abstract

In Mexico, since 2012 the law gives priority to the development of public policies that promote knowledge and adaptation to Climate Change. This text briefly reviews three important issues in the discussion on the problems and strategies to meet this normative demand: disasters as critical policy referents; the impact of CC risks in the field of democratic politics and, finally, the importance of environmental justice as an ethical framework for legitimizing envi-

ronmental demands and political action in the face of those risks.

Keywords: Environmental risks, disasters, risk policy, environmental justice.

Riesgos climáticos y política de los desastres

A lo largo del primer cuarto del siglo XXI, los desastres en todas las escalas no han hecho más que incentivar las preocupaciones y demandas de acción ante el cambio climático (CC). Entender la dimensión y los retos que representan, así como reflexionar críticamente sobre la política pública que se ha desarrollado en México para enfrentarlos es un punto de partida fundamental para la reflexión cabal de los retos climáticos que enfrenta el país. Entre enero de 2000 y diciembre de 2019, el hoy extinto Fondo Nacional de Desastres (Fonden) emitió 654 declaratorias de desastre a nivel nacional, que en conjunto involucraron 10 145 municipios. De estos últimos, poco más del 80% (8 575) se vieron afectados por fenómenos hidrometeorológicos.¹ Tan solo en la primera década del siglo, el Fonden había emitido declaratorias de emergencia para 4 860 municipios y de contingencia para 2 418.² Del

conjunto de municipios registrados por el Fondo, el 53% presentaba en 2009 una marginación alta o muy alta; un 20% media, y el restante 27% un bajo o muy bajo índice de marginación.³ Entre 2000 y 2010, alrededor del 10% de las declaraciones de desastre se debieron a inundaciones (455) y, de ellas, poco más de la mitad estuvieron relacionadas con lluvias que en mayor medida afectaron al campo. En total, 2 447 municipios del país acudieron al Fondo al menos una vez durante la primera década del siglo XXI. Casi la mitad de estos municipios (1 108) pertenecían a los estados de Michoacán, Oaxaca, Guerrero, Chiapas, Veracruz y Tabasco, y salvo en el caso del primero, todos los municipios de dichos estados se vieron afectados por desastres, emergencias o contingencias en

ral, estatal y/o municipal. Todo de acuerdo a lo que determinan las Reglas de Operación del Fonden. Se trataba de un requisito fundamental para que las entidades federativas o las dependencias federales pudieran acceder a los recursos del Fonden, y así coparticipar con recursos para la normalización de los servicios públicos o reconstruir los daños sufridos en las viviendas de la población de bajos ingresos como a la infraestructura pública federal, estatal y/o municipal. *Declaratoria de emergencia:* Es el reconocimiento de la Secretaría de Gobernación de que uno o varios municipios o delegaciones políticas de una entidad federativa, se encuentran ante la inminencia o alta probabilidad de que se presente un fenómeno perturbador de origen natural, que provoque un riesgo excesivo para la seguridad e integridad de la población. *Declaratoria de contingencia:* Es lo mismo que la de emergencia pero el fenómeno es de origen antropogénico (contaminación, explosión, fuga).

- 1 Declaratorias de desastre natural publicadas en el *Diario Oficial de la Federación*, disponible en: http://dgeiawf.semarnat.gob.mx:8080/ibi_apps/WFServlet?IBIF_ex=D1_DESASTRE00_06&IBIC_user=dgeia_mce&IBIC_pass=dgeia_mce&NOMBRE_ENTIDAD=* &NOMBREANIO=*.
- 2 Según las definiciones presentadas en las Reglas de Operación del Fonden para el ejercicio fiscal 2002 publicadas en el DOF el 16 de enero de 2002: *Declaratoria de desastre:* Es la manifestación pública por parte de la Secretaría de Gobernación, y a solicitud de alguna entidad federativa o dependencia federal, de que ha ocurrido un fenómeno natural perturbador en un lugar y tiempo determinado, mismo que ha causado daños tanto a la vivienda como a los servicios e infraestructura pública fede-

- 3 Centro Nacional para la Prevención de Desastres. Atlas Nacional de Riesgos. Sistema de consulta de declaratorias <<http://www.atlasmnacionalderiesgos.gob.mx/apps/Declaratorias/#>>

Vale notar que los índices de marginación estimados por el Consejo Nacional de Población correlacionan datos sobre vivienda, educación y dispersión de la población. Conapo Índices de marginación 2020 <<https://www.gob.mx/conapo/documentos/indices-de-marginacion-2020-284372>>

el periodo 2000-2009. El panorama se reprodujo entre 2010 y 2019 (Rubio, 2020, pp. 135-138).

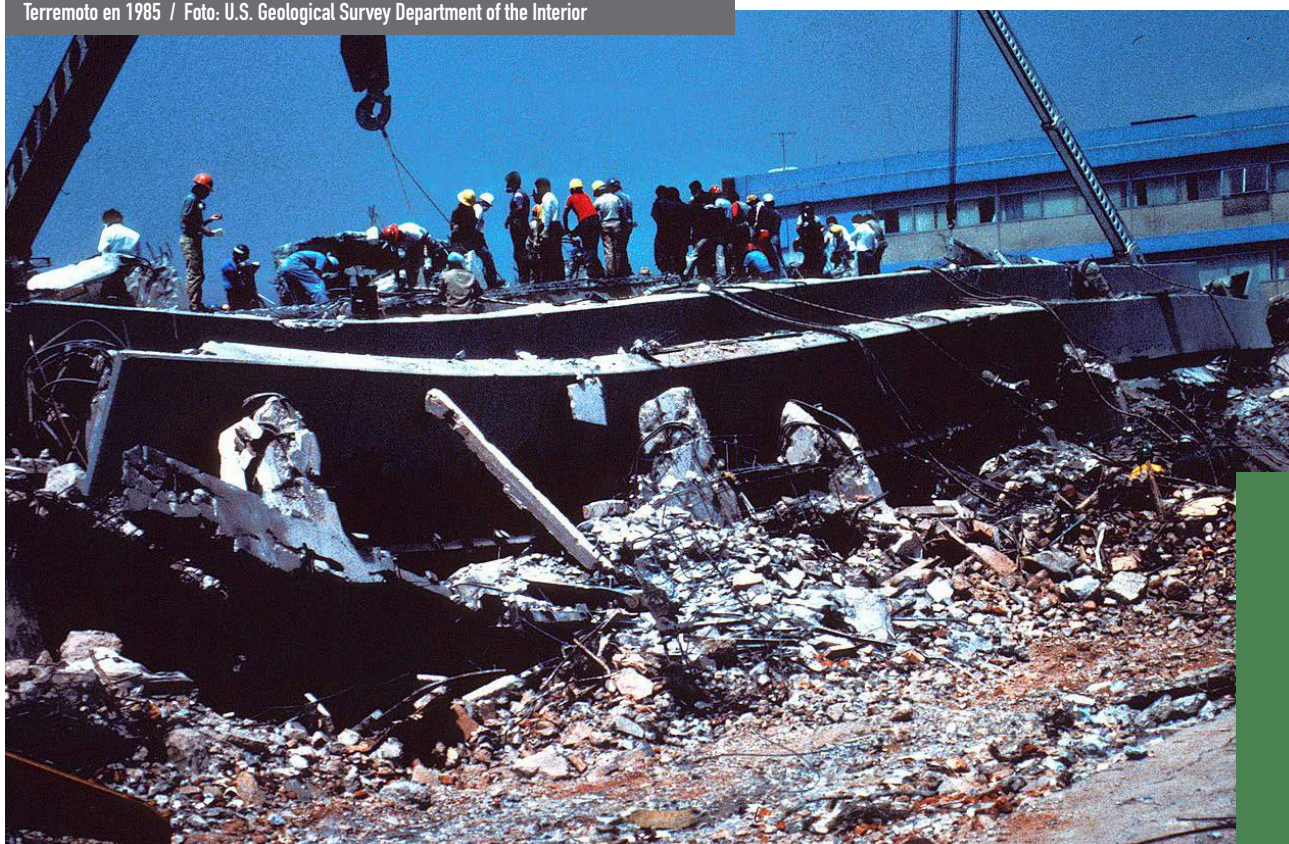
En 2011, el Fonden reportaba que casi el 50% de los desastres que había atendido estaban asociados a excesos de precipitación y/o inundaciones (Banco Mundial, 2012, p. 46), las cuales son un problema recurrente en las ciudades. Sobre este tema, la base de datos *Desinventar*⁴ registró, para el periodo 2000-2013, 604 reportes para la Ciudad de México y su zona conurbada;⁵ 30 para el caso de Guadalajara; 62 para Monterrey y 11 para Puebla. Estos datos aproximativos bastan para dimensionar la importancia de las inundaciones en zonas urbanas y para notar, además, que el riesgo no está determinado por fenómenos “atípicos”, sino más bien por la combinación de lluvias normalmente intensas con mala o inexistente planeación, concentración de la pobreza, degradación de los espacios públicos, contaminación y obstáculos en el manejo de residuos de todo tipo y en la captación y manejo de caudales. Por citar un ejemplo, las inundaciones en Villahermosa (1999, 2007, 2008) estuvieron ligadas a patrones de crecimiento urbano desiguales, a la especulación del suelo, a sistemas de decisión centralizados e inadecuadas infraestructuras. Lo mismo se puede decir sobre las inundaciones en Chalco (2000 y 2010) producto de la fractura del Canal de la Compañía o de los desbordamientos del río Santa Catarina en Monterrey (destacando los de 1988, 2005, 2007, 2010) que arrasaron

4 <http://desenredando.org>

5 Considerando los municipios: Atizapan, Atizapan de Zaragoza, Chalco, Coacalco, Ecatepec, Huixquilicán, Ixtapaluca, La Paz, Naucalpan, Nezahualcoyotl, Tecamac y Tlanepantla en el Estado de México, y el municipio de Tizayuca en Hidalgo.

con estructuras y equipamientos que se habían instalado en su lecho.

Al cumplirse la primer década del siglo XXI, la Comisión Económica para América Latina estimó que entre 2000 y 2008 México sufrió pérdidas económicas por alrededor de 3 454 millones de dólares, lo que representó un 15.1% de la inversión extranjera directa en el mismo periodo. CEPAL indicaba también que entre 1999 y 2007 los desastres producto de una amenaza hidrometeorológica constituyeron el 99% de los casos registrados en seis de los nueve años considerados (CEPAL, 2008, p. 2). Para enfrentar estos costos se creó en 1996 el Fondo Nacional de Desastres, cuyas reglas de operación se modificaron varias veces a lo largo de sus casi 25 años de existencia. En 2002 y 2003 se crearon el Fideicomiso Preventivo de Desastres Naturales y el Fondo para la Prevención de Desastres Naturales con el objetivo de invertir en la prevención del riesgo, aunque los sucesivos gobiernos privilegiaron por mucho una intervención en la atención durante los momentos de crisis. Entre 2004 y 2010 el Fonden gastó casi 60 000 millones de pesos, mientras el FOPREDEN apenas rebasó los 1 600 millones con un presupuesto anual de 325 millones de pesos. Las variaciones en los presupuestos entre los distintos Fondos para atender el riesgo de desastre reflejan un modelo de socialización de costos socioambientales que tiene por eje principal la infraestructura. De los recursos erogados entre 2000 y 2007 por el Fonden, a través de la administración pública, la mitad se canalizaron a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, mientras que la Comisión Nacional del Agua y la Secretaría de Desarrollo Social ejercieron alrededor del 20% cada una y el restante 10% se distribuyó entre



82

otras secretarías. En suma, alrededor del 70% de los recursos del Fonden se utilizaron para reparar infraestructuras en su mayoría carreteras, caminos y puentes (Banco Mundial, 2012).

Después del gran desastre de la Ciudad de México que se produjo con el sismo del 19 de septiembre de 1985, el Estado mexicano comenzó a desarrollar un sistema de monitoreo y a definir un andamiaje legal para la gestión nacional, estatal y municipal de riesgos y desastres, destacando la creación del Sistema Nacional de Protección Civil en 1986 y las Leyes Generales de Protección Civil de 2000 y 2012. En esta última, el conocimiento y la adaptación al cambio climático están entre las prioridades de las políticas públicas (LGPC, Art. 4, VII). Efectivamente, en el perfil de los desastres ocurridos en México entre finales del siglo XX y comienzos del XXI, los peligros climáticos

(sequías, inundaciones, tormentas, heladas) ocupan un lugar prominente; sin embargo, la efectividad de esas iniciativas en los campos y ciudades de México resulta muy limitada como lo muestran los más recientes desastres como el que devastó al puerto de Acapulco tras el paso de Otis en octubre de 2023. Aquel terrible suceso es prueba contundente de que persisten y se agravan las condiciones que dan lugar a los desastres de grandes proporciones en México. En 1997, esa misma ciudad sufrió el impacto del huracán Paulina, aunque en aquella ocasión los daños, también enormes, se concentraron en barrios populares relativamente alejados de la avenida costera Miguel Alemán. Lo que la distancia entre esos dos desastres revela es que de poco sirvió contar con un sistema de alerta y monitoreo de huracanes más sofisticado. Al margen del agente perturbador [el huracán], el

daño [incrementado] fue producto de la fragilidad de una ciudad en la que la planeación y la inversión, aún después de Paulina, se concentraron solo en las necesidades de los hoteles y los turistas, dejando de lado los barrios donde vive la gente. Con el impulso crucial de inversiones públicas, el turismo produjo en Acapulco grandes riquezas que el propio Estado no consiguió dirigir, o lo hizo mal y de forma raquítica, hacia el desarrollo de una economía regional incluyente ni de una ciudad robusta. En el antiguo puerto nació y prosperó por décadas el exitoso proyecto turístico del Estado mexicano, y que Acapulco muestra las aspiraciones, las marginaciones y las contradicciones de un modelo a la vez económico, estético, social, ambiental y político que cada vez más se organiza a través de la especulación inmobiliaria y la privatización de los bienes comunes.

La crisis ambiental que se ha prolongado por más de dos décadas y que es posible que se alargue bastante lejos en el futuro, nació de la acumulación de consecuencias negativas relacionadas con la gran transformación del mundo que provocó el desarrollo desigual durante la segunda mitad del siglo pasado. La desigualdad no se refiere solo a la relativa presencia o ausencia entre regiones o ciudades de infraestructura, servicios y protecciones, sino también al sufrimiento de los daños inducidos por la inestabilidad climática y la multiplicación de fenómenos extremos que engloba el CC. La desigualdad de condiciones en las que, personas, grupos y comunidades humanas y no-humanas, enfrentamos los cambios y los peligros en nuestro hábitat tiene que ver con la movilidad de las inversiones y de los valores de las bolsas, con la centralización de los territorios, con la subordinación de la reproducción

a la acumulación y con la expansión planetaria del estilo de vida urbano, entre otros macro procesos que atenazan hoy al mundo entero.

En su informe de 2012 sobre riesgo de desastres y CC, el IPCC indicaba que:

Las pérdidas económicas por desastres relacionados con el clima han aumentado, pero con una gran variabilidad espacial e interanual. Las pérdidas mundiales por catástrofes relacionadas con el clima registradas en las últimas décadas reflejan daños directos monetarizados a los activos, y se distribuyen de forma desigual. Las estimaciones de pérdidas anuales han oscilado desde 1980 entre unos pocos miles de millones de dólares y más de 200 000 millones (en dólares de 2010), con el valor más alto en 2005 (el año del huracán Katrina). Las estimaciones de pérdidas son subestimadas a la baja porque muchos impactos, como la pérdida de vidas humanas, el patrimonio cultural y los servicios ecosistémicos, son difíciles de valorar y monetizar, por lo que quedan mal reflejados en las estimaciones de pérdidas. Los impactos en la economía informal o indocumentada, así como los efectos económicos indirectos, pueden ser muy importantes en algunas zonas y sectores, pero no suelen contabilizarse en las estimaciones de pérdidas comunicadas. (Traducción propia, IPCC 2012 p. 7)

La expresión más certera de la desigualdad que promueve el desarrollo capitalista y que anida en el CC son los desastres, los puntuales y también los de larga duración y los que se extienden por regiones enteras del globo. Los lugares donde el ojo del huracán golpea, ahí donde el incendio devora al bosque y la comuna, o donde mueren los arrecifes por cambios bruscos en la temperatura del agua y se apaga la vida que de ellos

depende —incluyendo las industrias locales—, esos lugares suelen estar lejos de los centros donde se acumula y administra la enorme riqueza global y desde donde se construyen las políticas y acuerdos centrados en variables y modelos globales en los que los daños localizados, las pérdidas y el sufrimiento propiamente dichos no tienen representación efectiva (Rubio, 2017).

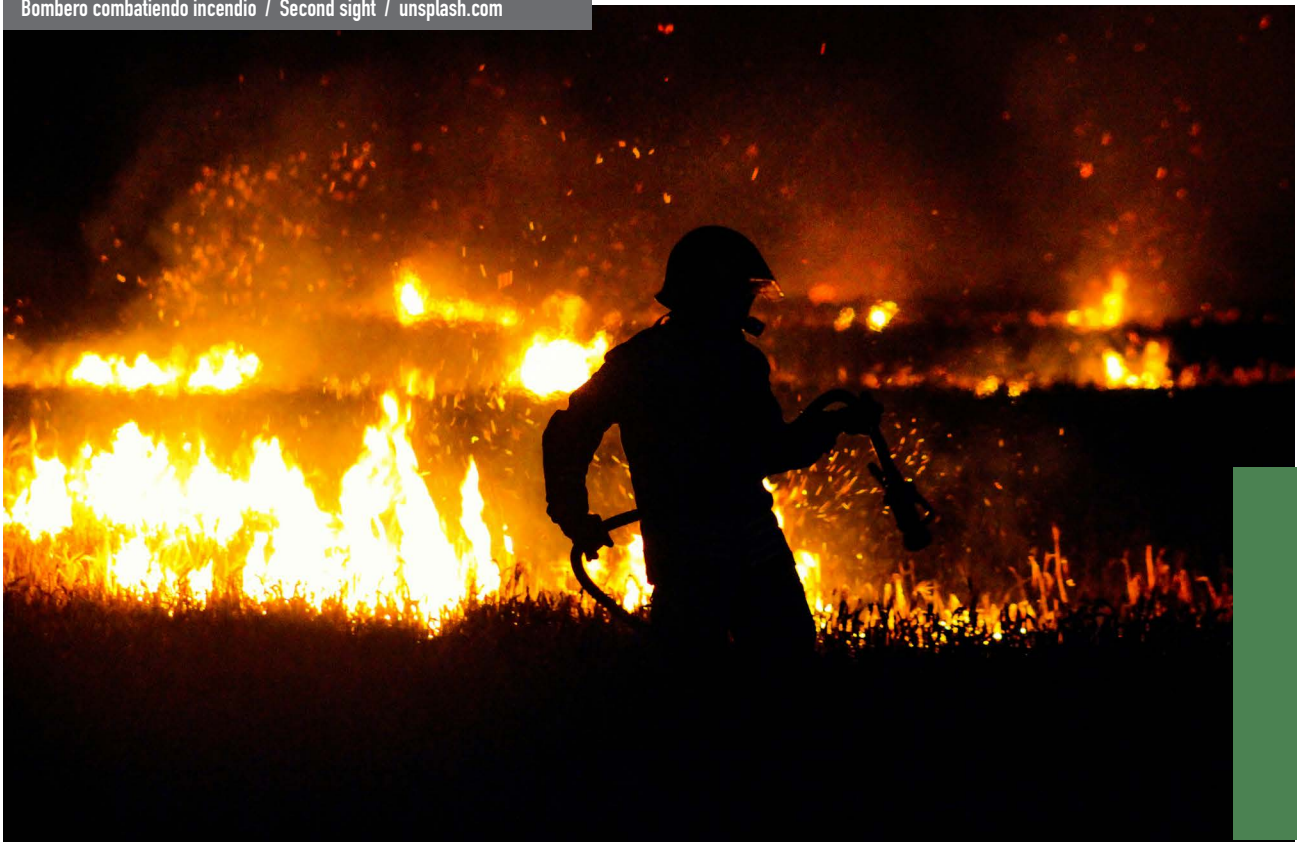
La política del CC

La agenda global sobre cambio climático se enfoca en la reducción de emisiones para contener las amenazas y la adaptación a los cambios provocados por el aumento de la temperatura global para reducir la vulnerabilidad. Estos ejes se despliegan en escalas distintas e involucran múltiples y diversas agencias y posiciones, por ello la definición de políticas de mitigación y adaptación al riesgo climático es un proceso conflictivo que requiere apertura y diálogo. El cambio climático (CC) es un macro-problema que agrupa diversos fenómenos, agentes, procesos y modelos predictivos. Radiación solar; corrientes marinas; cambios en los usos del suelo; expansión de zonas ganaderas; crecimiento exponencial del consumo de energía, entre muchas otras, son todas condiciones dinámicas que están involucradas en su composición. Esta multiplicidad es procesada en revistas especializadas, grupos de trabajo, encuentros⁶ e informes del IPCC, que la organizan comunicando a la sociedad la existencia empírica de una variación en el clima terrestre atribuible a actividades humanas

6 Como el *1er Foro Nacional de Adaptación* organizado por la asociación civil Efecto Verde y la comisión especial de cambio climático del Senado de la República en abril de 2016, LXIII legislatura.

que alteran la composición de la atmósfera (CMNUCC, 1992 Artículo 1). El término ‘actividad humana’ que utilizan la Convención Marco, la Ley General de Cambio Climático y la Ley General de Protección Civil, se refiere a estimaciones y proyecciones de emisiones de gases de efecto invernadero⁷ agregadas en escalas espaciales y temporales que chocan con las de los acelerados ciclos de la vida social, de las instituciones y organizaciones o del capital. Por otro lado, el reconocimiento de la participación humana en el CC supone, inevitablemente, una atribución de responsabilidad que, sin embargo, resulta difícil precisar en términos de los principios liberales y el individualismo que caracterizan a la política contemporánea. Aun considerando estas ambigüedades se puede decir hoy que, al menos desde el punto de vista científico, no hay duda de que las raíces del CC y de los riesgos que conlleva son económicas, sociales y, necesariamente, políticas (más bien, deberíamos decir bioeconómicas, bioculturales y, necesariamente, biopolíticas dado que la ciencia del cambio climático habla de los imbricados intercambios y equilibrios energéticos y materiales que hacen posible y condicionan la VIDA en nuestro planeta Tierra). Así pues, es necesario consignar de la forma más general posible que un reto fundamental para la política es armonizar los ciclos sociales con los planetarios, ampliando el campo de lo público, del interés común y los bienes colectivos, hasta incluir al resto de los seres vivos, a los ecosistemas y procesos geofísicos de los que depende de la vida. Las herramientas de la política deben servir para internalizar las demandas del planeta vivo del que formamos parte.

7 Metano, dióxido de carbono, óxido nitroso, hidrofluorocarbonos, perfluorocarbonos y hexafluoruro de azufre.



Uno de los mayores obstáculos para evaluar los impactos del CC es que sus efectos tanto directos como indirectos varían enormemente con la localización y el carácter de las industrias y cadenas productivas. Ejemplo de ello es el turismo, una de las fuentes de divisas más importantes actualmente para México y que desde hace décadas se plantea como principal estrategia de desarrollo para varias regiones del país, especialmente las más marginadas. Los efectos directos del CC sobre localidades turísticas incluyen el papel que juegan variables climáticas como temperatura, radiación solar, precipitación, humedad y frecuencia e intensidad de tormentas en el contexto de las decisiones que toman los agentes en el corto y largo plazos, incluidos los gobiernos. Sin embargo, otro efecto directo tiene que ver con hasta dónde un destino específico, como

Los Cabos, Tulum o Puerto Escondido deriva su importancia, atractivo o valor sólo de las variables climáticas como la temperatura o la humedad. Por otro lado, resultados indirectos del CC como ondas de calor, incendios, epidemias y transformación del paisaje pueden tener efectos sustanciales en las actividades particularmente expuestas que componen la oferta turística, especialmente en las costas, en tanto afectan la imagen y percepción de las localidades y en la capacidad y disposición de los inversionistas (públicos y privados) para invertir en el desarrollo social de los destinos, aun cuando se requiera de una acumulación de consecuencias o eventos de gran magnitud muy extremos para causar cambios en la toma de decisiones de largo plazo en lo que se refiere al turismo, como lo muestran los ya mencionados desastres ocurridos en Acapulco en 1997 y 2023.

La política en las naciones democráticas se ha visto fundamentalmente alterada por el ascenso de los riesgos asociados al CC, y en general los que derivan del crecimiento económico y el cambio tecnológico. A nivel institucional, el estatus ontológico del riesgo ha cambiado porque, a diferencia de las probabilidades observables [calculables] con lentes racionalistas enfocadas en decisiones y comportamientos individuales, los riesgos que se alzan con el CC no son reducibles en algunos aspectos relevantes a decisiones individuales, acciones particulares o a las personas que participan en ellas. Considérese, por ejemplo, el contraste entre los riesgos que supone el incremento en el nivel del mar con los que derivan de fumar o, más aún con los vinculados a decisiones políticas como la de modificar un plan de desarrollo estatal o municipal para permitir la instalación de una industria o infraestructura peligrosa. Todos comparten la misma definición básica del riesgo como *exposición a la posibilidad de pérdida*; sin embargo, en cuanto al nexo entre las condiciones del daño, su distribución espacio-temporal y las decisiones que les dan lugar es evidente que se muestran disímbolas en los tres casos y se encuentran completamente dissociadas para el que se refiere a un aumento en el nivel del mar que se distingue por ser un fenómeno emergente, es decir, que resulta de comportamientos o decisiones colectivas no completamente reducibles en sentido significativo a los individuos que participan en ellas. Así las cosas, los riesgos del CC y, en general, los riesgos tecnológicos y epidemiológicos no se definen ni se pueden atender de forma privada e individualista, deben ser identificados y comprendidos de manera pública y colectiva. Lo que ha sucedido es que cambió la naturaleza

del riesgo, mutó en un problema que contradice la herencia liberal de las democracias occidentales en tanto pone en el centro de los debates sobre su tratamiento y mitigación a una de las virtudes políticas que dicha herencia relega a un segundo plano: la comunidad (comunalidad).

Los riesgos ambientales característicos de la sociedad contemporánea emergen políticamente cargados porque existe una diferencia moralmente discutible entre quienes toman decisiones y se benefician externalizando costos, y quienes son afectados por esas mismas decisiones. El CC refleja una distribución injusta (legítimamente cuestionable) de los costos y de los beneficios entre quienes se pueden presumir responsables de los cambios en la composición de la atmósfera, y quienes (la mayoría) son afectados por el impacto de más e incrementadas amenazas climáticas.⁸ Por ello, los cálculos de riesgo derivados de modelos climáticos que exploran el futuro se incorporaron orgánicamente al repertorio de demandas de movimientos y organizaciones sociales y se colocan en la agenda pública. El reconocimiento público del CC como amenaza secular a la seguridad humana instaura el ineludible compromiso político de balancear la distribución de ganancias y daños, redistribuyendo beneficios, regulando y penalizando la externalización de costos, vigilando los pasivos ambientales que producen empresas públicas y privadas, sin descontar la orientación a las y los ciudadanos cuyas decisiones particulares se entrelazan en amplias y complejas cadenas

8 Hace poco más de tres décadas el sociólogo Niklas Luhmann, describió la problemática que plantea el riesgo en la sociedad de una forma que se ajusta a la perfección con lo que pasa con los riesgos que se refieren al CC.

de consumo, cambio ambiental y producción de gases de efecto invernadero.

En cualquier sociedad, los valores culturales cambian, las ideologías evolucionan y las creencias sobre el mundo se modifican en la medida en que el conocimiento avanza. Esta evolución es un aspecto de la expansión y desarrollo de la ciencia así como de los riesgos que tal expansión genera. Los cambios de valores, información, ciencia y riesgo se producen mediante el ejercicio de algún tipo de poder, no son hechos que existen al margen de la política; sin embargo, el poder para definir el riesgo que implica el CC y dictar las respuestas adecuadas se encuentra ampliamente distribuido en la sociedad contemporánea, lo ejercen gobiernos, medios de comunicación, corporaciones, grupos de interés, iglesias y otros. En este contexto, construir estrategias de regulación y atención que logren legitimidad resulta un ejercicio complejo.

Para que el CC adquiera importancia dentro de la política de gobierno, se requiere algo más que la mera construcción de modelos y datos científicos. La preocupación pública por problemas ambientales globales como el CC es inconcebible sin la presencia de un conjunto de organizaciones intermediarias que sirven como puentes de información entre científicos, medios y el público, que traducen explicaciones de expertos en discursos políticos, recomponiendo conocimientos especializados en paquetes orientadores para el diseño de políticas. No es suficiente que las y los científicos correlacionen los hechos y los conceptos con fenómenos “naturales”, los riesgos globales que emergen con el CC necesitan también de actores intermediarios con la habilidad de traducir los cálculos, las simulaciones y proyecciones de las y los

oceanógrafos, bioquímicos y meteorólogos, en asuntos públicos que reclaman atención colectiva y la acción reguladora del Estado.

Cambio climático y justicia ambiental

En la actualidad, el movimiento por la justicia ambiental es una fuerza social y política que interpela e incide en las leyes y políticas. A nivel institucional, la preocupación presente sobre el CC focalizada en reducción de emisiones para contener las amenazas y adaptación a los cambios provocados por el aumento de la temperatura global para reducir la vulnerabilidad, puede verse como la fase más reciente en la institucionalización del movimiento ambientalista nacido en la posguerra en los EE.UU. y algunos países europeos, una fase marcada por el dominio de poderosas organizaciones internacionales como Greenpeace y el Fondo Internacional de la Naturaleza y, en cierta medida, el propio IPCC. Hacia finales del siglo pasado, estas organizaciones bien financiadas y profesionalizadas habían ya desplazado al activismo de base local más característico de los años setenta y ochenta en cuanto a la articulación del mensaje ambientalista. Aquel ambientalismo acuñó y enarboló el concepto de Justicia Ambiental, una idea que desde entonces hace referencia a la desigualdad en la distribución de riesgos y daños derivados de pasivos ambientales entre poblados, barrios y hasta regiones. Desde entonces, cientos de estudios científicos han descrito la exposición desproporcionada a peligros y malas condiciones ambientales que producen riesgos para la salud, las viviendas o la economía de millones de personas como la basura en todas sus variedades, los residuos

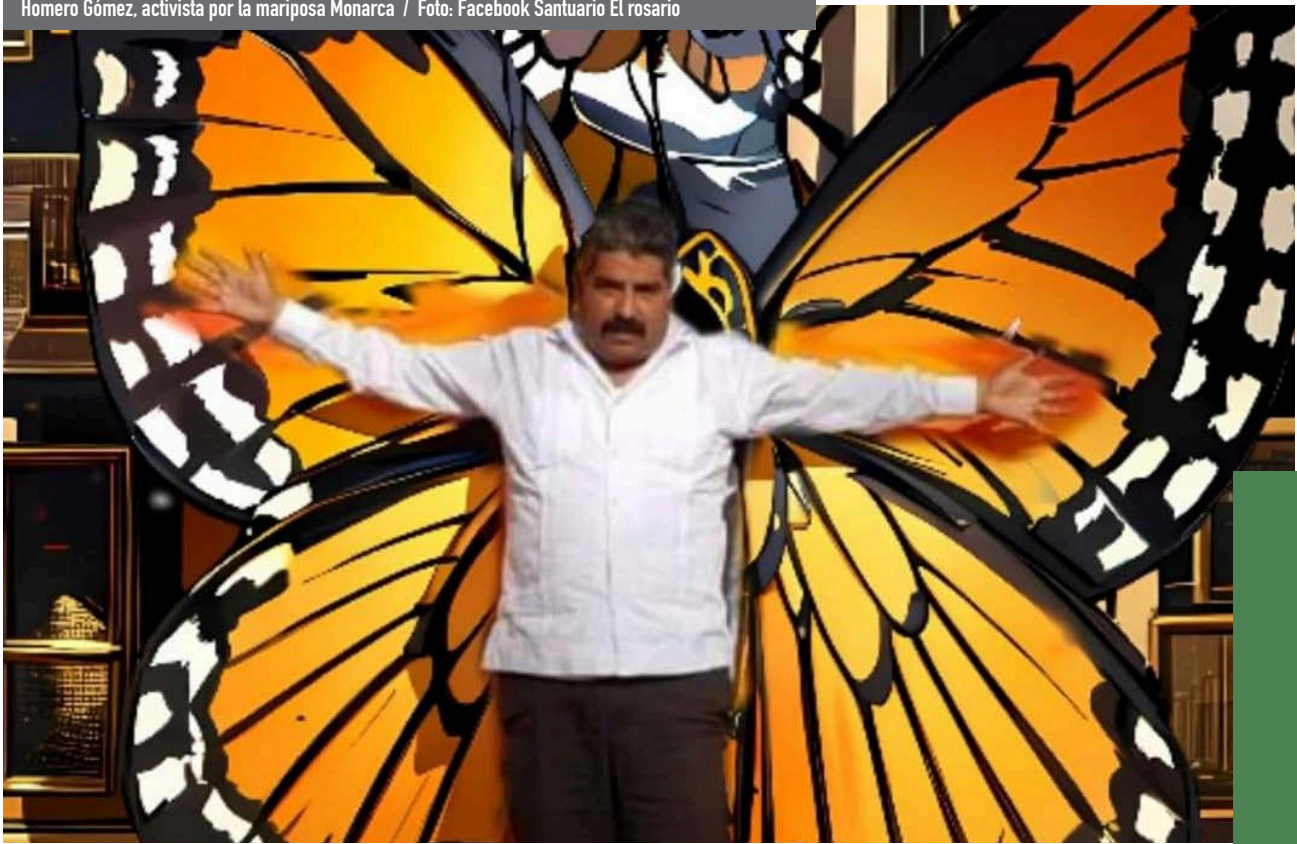
químicos industriales, los pesticidas, el plomo, el ruido, las viviendas inseguras y la congestión vehicular. Si bien en un principio, y en el contexto estadounidense, la noción subrayaba las desigualdades entre grupos racializados y de ingresos, los argumentos y movilizaciones sociales y políticas han ampliado el campo de las desigualdades cuestionables desde el punto de vista de justicia ambiental para incorporar desigualdades por edad, por regiones, por profesión, por género, por países, entre otras posibles, ampliándose además el horizonte de riesgos que se extiende más allá de los puramente sanitarios o de la salud.

En México, los conflictos en los que reclaman principios de justicia ambiental son muchos y muy diversos aunque una parte muy importante de las causas ambientales nacieron y se conectan aún hoy de forma significativa con el problema de la tierra (Paz y Risdell, 2014). El campo con sus comunidades y pueblos transformados y semi urbanizados, sigue siendo el escenario donde se libran algunas de las batallas ambientales más importantes frente al CC, por ejemplo, la que tiene que ver con la defensa del agua, ese componente fundamental del riesgo de desastre como se verificó en la primera parte de este documento. En todo caso, en distintas latitudes los reclamos de justicia ambiental surgieron, pues, del activismo de base social compuesto por organizaciones y redes locales, grupos que, especialmente en los países del sur y en los territorios campesinos, indígenas y urbano-populares, critican y a veces se oponen frontalmente a las definiciones de los riesgos climáticos y en general de los riesgos ambientales que vienen de los países del norte y sus organizaciones en tanto, de forma explícita, la acción de estas organizaciones globales y

cumbres multilaterales ha tendido a retirar la atención a los grupos locales en los foros internacionales en los que se construye y afirma una construcción global del problema que habilita preferentemente respuestas o mecanismos sistémicos como los inventarios o los bonos de carbono (Klepp y Chavez, 2017).

Al analizar la política del cambio climático al nivel del terreno (por ejemplo, desde la perspectiva de los pueblos que luchan por sobrevivir en condiciones ambientales adversas) en lugar de hacerlo desde arriba (por ejemplo, desde las cumbres mundiales sobre el clima), se descubre que las preocupaciones ambientales en torno al cambio climático no han dado lugar a un nuevo consenso que ahogue las viejas luchas políticas entre sectores y clases sociales. Por el contrario, el cambio climático aparece cada vez más como un punto de referencia común para grupos diferentes y en conflicto, pero que tiene significados distintos y es invocado por razones diferentes por cada grupo particular. Al prestar atención a conflictos locales como los vinculados a cambios de uso de suelo para la instalación de grandes infraestructuras como aeropuertos o presas, o a la implementación de medidas restrictivas de protección frente a amenazas como el racionamiento frente a la sequía, el cambio climático pasa a formar parte del campo en el que se libran luchas políticas y sociales. Y la política de escala, la que se refiere a la definición de los contornos, las dimensiones o los alcances en los que se plantean los problemas, es una táctica significativa utilizada por grupos en conflicto para promover sus causas en ese campo.

La definición y redefinición de las escalas en las que se presentan los temas o cuestiones, implican siempre intentos de estructurar



las prioridades de acción y las relaciones de poder según jerarquías de interés personales o sociales. Dependiendo de las circunstancias, algunos pueden convertir deliberadamente el mismo problema en un asunto de interés local (incluyendo la definición misma de lo local, por ejemplo, una región biocultural, un pueblo, un barrio o todos los asentamientos situados a lo largo de un litoral), mientras que otros presionan para que se adopte una perspectiva global (incluyendo o excluyendo el Norte Global o el Sur Global, las superficies terrestres u oceánicas). El cambio climático es un ejemplo de ello. Desde la Cumbre de la Tierra celebrada en Río en 1992, se continúa debatiendo si la crisis ecológica debe resolverse a nivel local (en las ciudades, por ejemplo), regional (en este caso: a través de los Estados nación) o mundial (mediante la ratificación de protocolos). Dependiendo del punto de

vista, los objetivos principales de una política en la escala local pueden ser industrias concretas o agentes contra los que luchan activistas, en el nivel regional se plantean estrategias de monitoreo y cálculos nacionales de emisiones a los que apunten las normativas estatales o esfuerzos mundiales por alcanzar objetivos de desarrollo sostenible. Crucialmente, al cambiar la escala se modifican los riesgos y el círculo de quienes, por sentirse afectados, reclaman representación y participación en la toma de decisiones (Rubio, 2020, pp. 111-112). Lo que pretende dilucidar el enfoque de la política de escalas es si, cuándo, cómo y hasta qué punto las diferentes escalas se solapan o articulan, como amenazas, como exposición y vulnerabilidad, en el panorama de riesgos que plantea el CC, riesgos que adquieren o pierden relevancia, en última instancia, dentro de un campo con múltiples luchas.

Consideraciones finales

Los daños que acompañan al riesgo de desastre climático son múltiples, afectan todos los aspectos de la vida de las personas y comunidades, no son únicamente económicos aunque es sobre ese aspecto en el que se ha concentrado la política pública de Protección Civil —donde se integra el cambio climático en el marco más amplio de la gestión del riesgo de desastres—. Desde mediados de la década de los ochenta hasta muy recientemente, la política pública hizo que la atención de los desastres se limitara a crear una bolsa (especulativa) con la cual prevenir desequilibrios en el gasto público y financiar parte de la reparación de los daños. En el año 2021 la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) oficializó la desaparición del Fonden y del FOPREDEN como fideicomisos, y eliminó sus normativas de funcionamiento. Esto implicó un quiebre del modelo de gestión financiera de los desastres y del riesgo que se instauró desde finales del siglo pasado y durante las dos primeras décadas del presente; una política que puso a circular recursos públicos en la esfera especulativa de los fondos, bonos y seguros catastróficos, pero que tuvo un impacto nulo en la reducción de la vulnerabilidad y la adaptación. Si bien esta política mantuvo relativamente protegidas los financiamientos públicos frente a los grandes desastres que no dejaron de ocurrir, y sirvió además para subsidiar a grupos, sectores y regiones particulares, como política de reducción y adaptación resultó poco útil porque no incidió en las condiciones dinámicas, por ejemplo cambios en el uso del suelo, resultado de la urbanización desordenada o la deforestación, o procesos que disminuyen la residencia de los

ecosistemas como la destrucción de manglares, todos los cuales dan lugar al riesgo de desastre.

El Fonden fue la pieza central de una política cuestionable en muchos y fundamentales sentidos, aunque, entre sus aspectos positivos es necesario enfatizar que realizaba labores de registro y seguimiento que son importantes para entender los problemas y proponer estrategias de cualquier tipo, aun las que no se concentran en la especulación financiera. Es fundamental avanzar hacia una política frente al riesgo de desastres que se articule con los ámbitos y decisiones que afectan las variables dinámicas del riesgo (por ejemplo la política de desarrollo turístico o la alimentaria), ante todo que atienda a las expresiones y definiciones locales y colectivas de los riesgos. Los estudios de todos los sectores y tendencias ideológicas indican que el fortalecimiento de los instrumentos y autoridades locales para la gestión del riesgo es fundamental; sin embargo, ese fortalecimiento no pasa solo por la asistencia para la creación de Atlas de Riesgo si dichos instrumentos no sirven para regular y demandar la acción pública. Las leyes, entonces, pueden ayudar o favorecer la acción pública definiendo con claridad sanciones y mecanismos de rendición de cuentas, reconociendo y coproduciendo a una ciudadanía que se identifica sustancialmente como la habilidad de reclamar y sancionar al gobierno. Más allá de promover estudios técnicos y sistemas de información, de requerir la colaboración interinstitucional y la integración de niveles de gobierno, como lo hacen las leyes vigentes de Protección Civil y cambio climático, se necesita el desarrollo de sistemas de consulta, de rendición de cuentas y de sanciones que orienten y restrinjan la acción de los gobiernos, es decir, los retos fundamentales son la formación de ciudadanía,

las definiciones no individualizadas del riesgo y la integración de la justicia ambiental como ejes para hacer frente de forma colectiva a los peligros colectivos que presenta el CC.

La incertidumbre es el escenario, mejor aún, el medio en el que emerge el futuro como asunto sobre el que es necesario discutir. En un mundo estanco no tendría ningún sentido preguntarse sobre causas y consecuencias, sobre alternativas ni, por supuesto, sobre el sentido y relevancia del bien común. Lo común —aquello que nos une— es la referencia indispensable para construir futuro (es decir proyectos, intenciones, estrategias, orientaciones) aun en entornos donde la individualidad es el valor preponderante. Abrir el futuro es la tarea fundamental de la política y por ello el fin de cualquier política pública frente a los riesgos relacionados con el CC debe ser crear entornos de confianza, espacios en los que las personas y organizaciones puedan vislumbrar y entender las consecuencias de sus decisiones y puedan actuar frente a los riesgos que enfrentan.

Referencias

- ANIDE -Academia Nacional de Investigación y Desarrollo AC- (2016) *Estudio de vulnerabilidad al cambio climático en diez destinos turísticos seleccionados*, https://www.sectur.gob.mx/2017/TurismoSustentable/CambioClimatico/II_2_2/IV.2.3/Resumen_Ejec.pdf
- Banco Mundial (2012) *Fonden: El Fondo de Desastres Naturales de México: una reseña*. México: Segob / Banco Mundial. 82 pp.
- Cenapred. Atlas Nacional de Riesgos. Sistema de consulta de declaratorias, <http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/apps/Declaratorias/#>
- Conapo (2020). Indices de marginación 2020, <https://www.gob.mx/conapo/documentos/indices-de-marginacion-2020-284372>
- CEPAL (2008). *Tabasco: características e impacto socioeconómico de las inundaciones provocadas a finales de octubre y a comienzos de noviembre de 2007 por el frente frío número 4*, http://www.eclac.org/mexico/noticias/noticias/0/32940/resumen_evaluacion_tabasco.pdf
- (2010). *Desastres y desarrollo: el impacto en 2010*, http://www.eclac.org/desastres/noticias/noticias/2/42102/Desastres2010_WEB.pdf
- CMNUCC (1992). *Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*, https://unfccc.int/files/essential_background/background_publications_htmlpdf/application/pdf/convsp.pdf
- PCC (2012). Summary for Policymakers. In: *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation* [Field, C.B., V. Barros, T.F. Stocker, D. Qin, D.J. Dokken, K.L. Ebi, M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, G.-K. Plattner, S.K. Allen, M. Tignor, and P.M. Midgley (eds.)]. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, UK, and New York, NY, USA, pp. 1-19
- Klepp, Silja y Chavez-Rodríguez, Libertad (coords.) (2017). *A critical Approach to Climate Change Adaptation*. Londres: Routledge, 301 pp.
- LGPC (2012). *Ley General de Protección Civil*. Publicada en el Diario Oficial de la Federación 6 de junio de 2012. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión.
- Luhmann, Niklas (1992). *Sociología del riesgo*. México: Universidad Iberoamericana. 158 pp.
- Paz, Ma Fernanda y Risdell, Nicholas (2014). *Conflictos, conflictividades y movilizaciones socioambientales en México: problemas comunes, lecturas diversas*. México: Universidad Nacional Autónoma de México / Miguel Ángel Porrúa, 256 pp.
- Rubio, Ignacio (2020). *Riesgo ambientales y incertidumbres institucionales. Ensayos sobre desastres y política del riesgo*. México: Universidad Nacional Autónoma de México (FCPyS). 178 pp.
- (2017). Un destino incierto. Expansión del turismo, daños y riesgos ambientales en la costa de Oaxaca. En *Acta Sociológica*, núm 73, mayo-agosto. Mexico: UNAM-FCPyS, pp. 83-123

Cambio climático y la oportunidad de construir otro país mediante la adaptación

Ma. Amparo Martínez Arroyo



Bióloga, con estudios de licenciatura y maestría en la Facultad de Ciencias de la UNAM y doctorado en Ecología por la Universidad de Barcelona. Sus campos de investigación han estado enfocados a las interacciones entre atmósfera, biósfera e hidrósfera, así como a aquellas que existen entre la ciencia, el medio ambiente y la sociedad. Cuenta con proyectos y publicaciones científicas, tanto académicas como de divulgación, nacionales e internacionales. Fue directora del Centro de Ciencias de la Atmósfera de la UNAM de 2009 a 2013 y del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático de 2013 a 2021. Actualmente es investigadora titular y jefa del Departamento de Ciencias Ambientales en el Instituto de Ciencias de la Atmósfera y Cambio Climático de la UNAM.

92

Resumen

El año 2023, y lo que va de 2024, han superado todos los registros de temperaturas medias mundiales desde 1850. La comparación con las temperaturas de mediados del siglo XX muestra una aceleración decadal del fenómeno de calentamiento global, el cual viene acompañado de una serie de impactos climáticos, sociales, ecológicos y económicos. El desarrollo del cambio climático no es homogéneo entre las regiones y países del mundo. México está entre los países con un proceso de calentamiento más acelerado, por lo que las acciones de fondo que se lleven a cabo para enfrentar el cambio

climático, son claves en este momento y representan una oportunidad para construir un país con justicia y bienestar.

Palabras clave: clima y vulnerabilidad, desastres socioambientales, políticas públicas del siglo XXI, equidad y justicia ambiental.

Abstract

2023, and so far in 2024, have surpassed all records of global average temperatures since 1850. The comparison with the temperatures of the mid-20th century shows a decadal acceleration of the global warming phenomenon, which

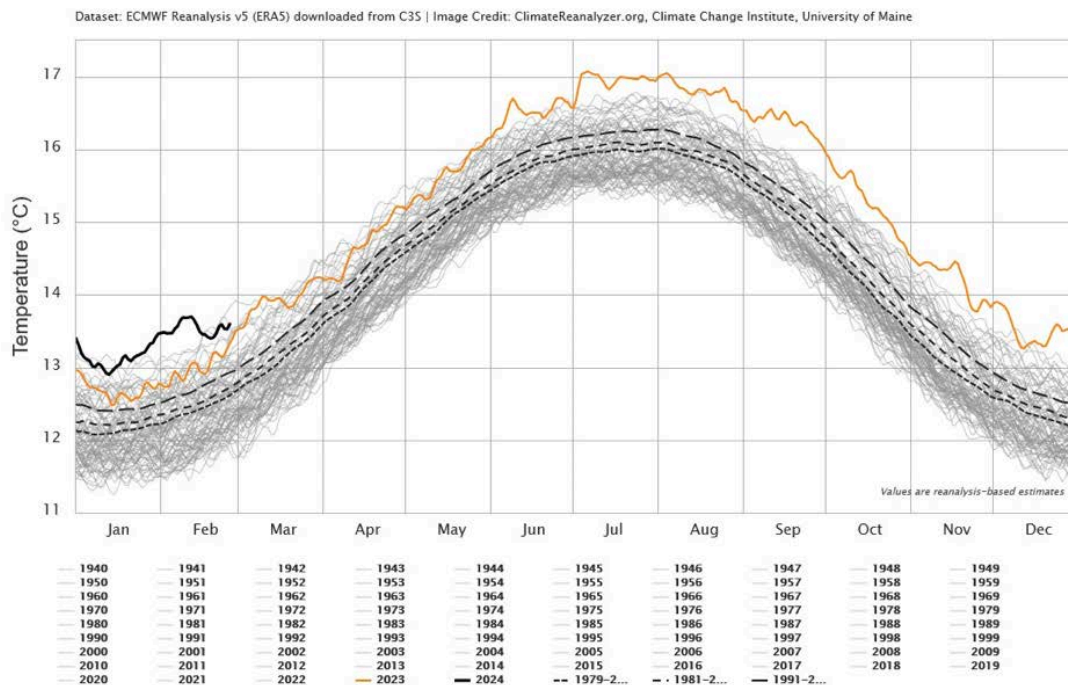
is accompanied by a series of climatic, social, ecological, and economic impacts. The development of climate change does not occur homogeneously between regions and countries of the world. Mexico is among those with the most accelerated warming process, so the structural actions it carries on to face climate change with less damage to its population and territory are key at this time, representing an opportunity for the construction of a fair and well-being country.

Keywords: climate and vulnerability, socio-environmental disasters, public policies of the 21st century, equity and environmental justice

El futuro nos alcanza

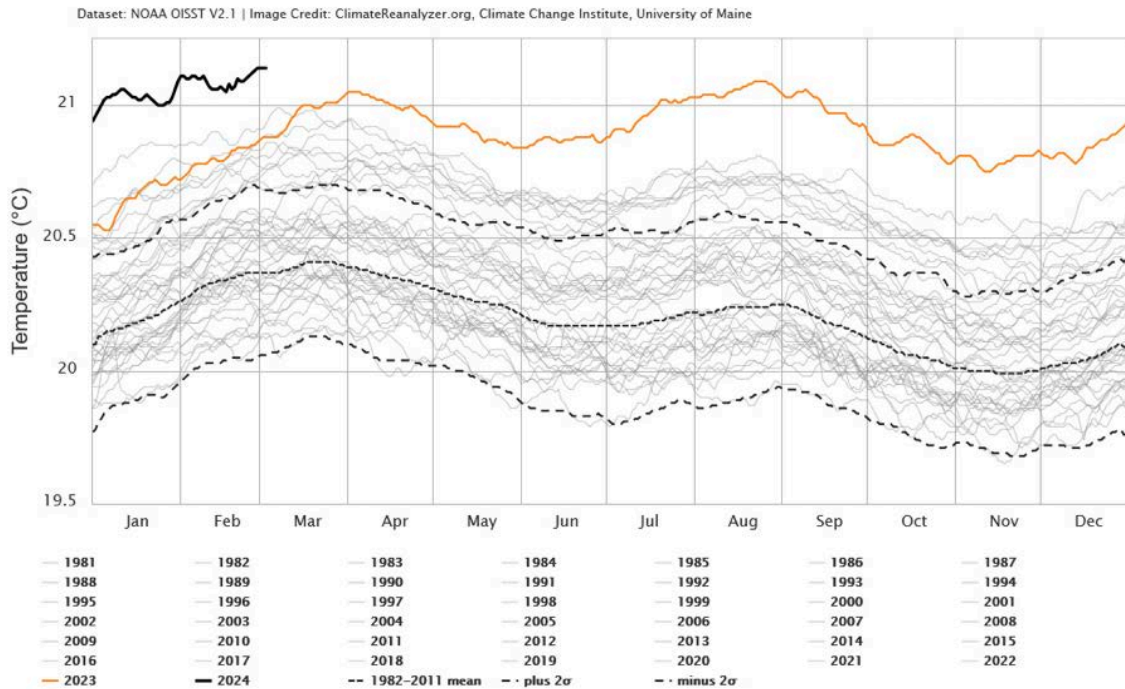
El año 2023 quedará sin duda en la memoria por haber sido el primero en el que se alcanzó, aunque fuera temporalmente, el umbral de 1.5°C de aumento en la temperatura promedio mundial, respecto a 1850. Las temperaturas promedio mensuales de la atmósfera y del océano fueron las más altas en cada mes, sobre todo a partir de junio, que todos los mismos meses de años anteriores, superando lo registrado en 2016, que ya había sido considerado como récord máximo. Las figuras 1 y 2 muestran claramente lo sucedido y presentan ya la tendencia de 2024 a ser aún más cálido.

Figura 1. Temperatura del aire en superficie diaria. Mundo (90°S-90°N, 0-360°E).



Fuente: Climate Reanalyzer, Daily Surface Air Temperature: https://climatereanalyzer.org/clim/t2_daily/?dm_id=world

Figura 2. Climate analyzer (2024). Temperatura media diaria de la superficie del mar (1981-2024).



Fuente: Climate Reanalyzer, Daily Surface Air Temperature: https://climatereanalyzer.org/clim/sst_daily/

94

Estos niveles excepcionales pueden ser el efecto combinado de varios factores, pero sin ninguna duda tienen como base el calentamiento global provocado por la concentración de gases de efecto invernadero emitidos por las actividades humanas, principalmente la quema de combustibles fósiles. En 2023, los niveles de dióxido de carbono (CO₂) en la atmósfera superaron las 421 partes por millón (ppm), en comparación con las 317 ppm registradas en 1960. Además, las concentraciones de metano y óxido nitroso han aumentado significativamente desde 2021 y 2022. Las emisiones de gases de efecto invernadero han sido equivalentes a 54 gigatoneladas de CO₂, liberadas anualmente durante la última década.

Otros elementos considerados en este salto de los promedios de temperatura mundial en

2023 son: la presencia del fenómeno El Niño, que calienta las aguas del océano Pacífico Tropical y que inició en la primavera de 2023; los calores extremos registrados en el Atlántico Norte en el verano y que pudieron acelerar la pérdida de hielo polar; la reducción de aerosoles con efecto refrigerante, producto de la reducción de la contaminación por la flota marina en la última década; le erupción del volcán submarino Hunga Tonga en el Pacífico en 2022 y que envió a capas altas de la atmósfera vapor de agua. Todos estos elementos sin duda habrán tenido contribución, pero una hipótesis que se discute actualmente en el medio científico es si la dinámica propia del sistema climático está experimentando una aceleración, lo cual hace aún más urgente la implementación de medidas a todos los niveles, tanto de mitigación de las

emisiones como de adaptación de las poblaciones de todo el mundo.

Eventos climáticos extremos en 2023

Los eventos climáticos extremos han venido aumentando en frecuencia o en intensidad en todo el mundo, desde mediados del siglo pasado y de acuerdo con los estudios científicos recopilados por organismos internacionales, esta tendencia continuará durante el presente siglo. El aumento excepcional de temperatura observado en 2023 estuvo acompañado de grandes incendios forestales, como en Canadá y en Chile, olas de calor y sequías en Europa, África del Norte, Sudamérica y parte de Norteamérica. En el Mediterráneo se presentó un ciclón (Daniel) muy inusual en la región, causando inundaciones y tormentas intensas. América Latina y el Caribe sufrieron olas de calor, sequías históricas e inundaciones, por ejemplo, en Colombia, Brasil, norte de Argentina, Chile, Centroamérica y México. Esta situación contribuyó a empeorar los problemas socioambientales y económicos existentes, agravando el fenómeno de la migración, con miles de desplazados.

Estado del cambio climático en México

Los estudios científicos realizados durante las tres últimas décadas en nuestro país han encontrado elementos para concluir que México es particularmente vulnerable a los impactos del cambio climático. Son varios los factores que determinan esta vulnerabilidad, entre ellos su posición geográfica entre dos océanos y una compleja orografía que abarca latitudes

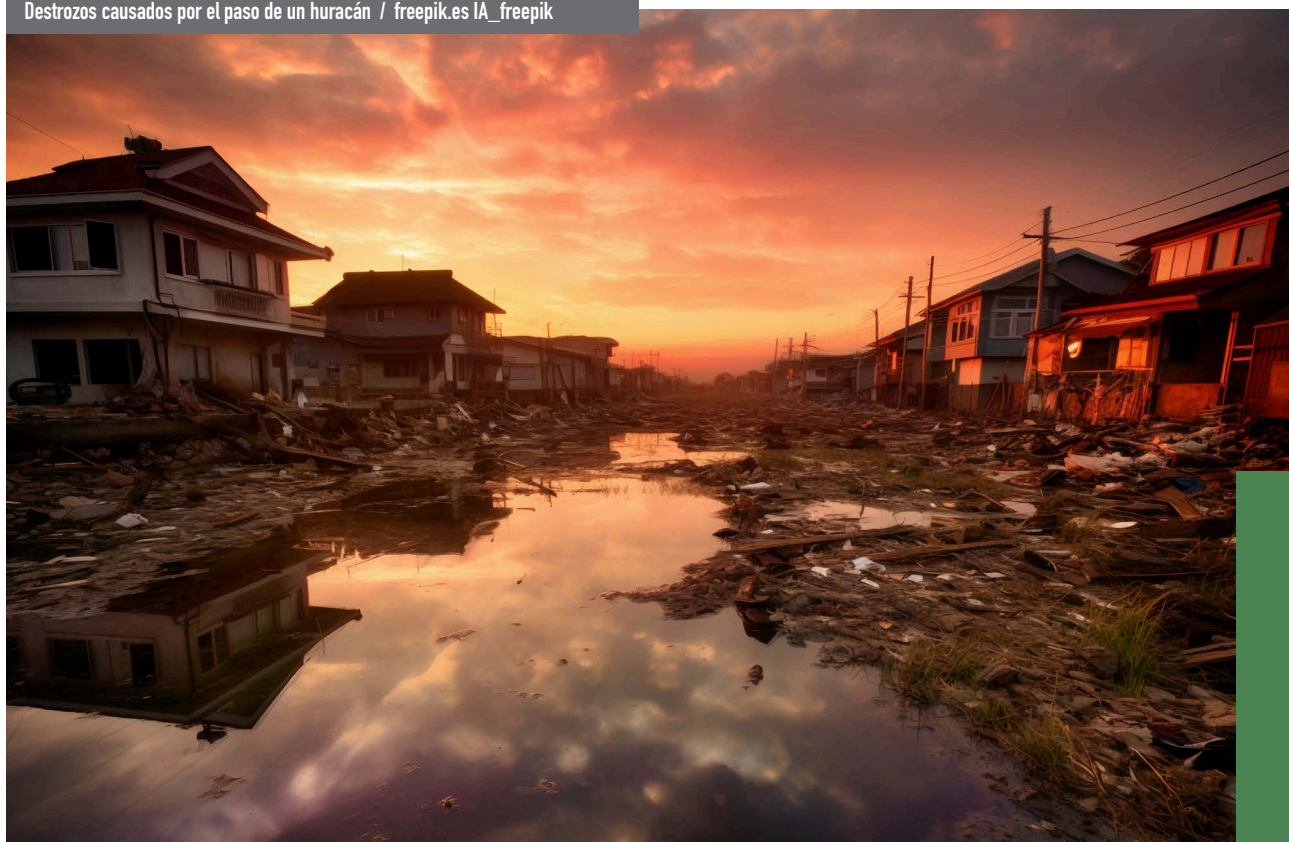
tropicales y subtropicales, debido a lo cual está expuesto a una gama de impactos hidrometeorológicos como huracanes, sequías, inundaciones, aumento del nivel del mar.

Las condiciones de desigualdad socioeconómica, pobreza y falta de capacidad adaptativa a fenómenos climáticos y naturales, aumentan el riesgo de impactos negativos en la salud, la seguridad alimentaria, la infraestructura y hacen poco resilientes a las poblaciones frente a eventos extremos. Por otra parte, los ecosistemas naturales en México, a pesar de su gran riqueza biológica, son vulnerables por su fragilidad al haber estado expuestos una gran parte de ellos al deterioro por actividades extractivas, por contaminación o por sobreexplotación. El cambio climático provocará una mayor pérdida de biodiversidad y esta pérdida a su vez, hará más vulnerables a los ecosistemas y a las poblaciones humanas que dependen de ella.

Para enfrentar los impactos del cambio climático y reducir la vulnerabilidad de nuestro país se requiere una amplia participación informada, de todos los sectores de la sociedad incluyendo a todos los órdenes de gobierno.

Con una publicación reciente (Estrada *et al.*, 2023) un grupo de 58 investigadoras (es) y expertos (as) de 18 dependencias de la UNAM y de otras 10 universidades y centros de investigación del país, iniciamos un esfuerzo que deseamos sea periódico y progresivamente ampliado, para generar y divulgar información actualizada y oportuna sobre el estado y perspectivas del cambio climático en México.

Esta acción desde la academia es también una invitación para que más sectores de la sociedad, que cuenten con información útil para la toma de decisiones en el tema, emprendan tareas similares y continuadas que



permitan tener, colectivamente, un panorama integral sobre los diversos aspectos en torno a este fenómeno en México y den sustento a las acciones sociales, gubernamentales y corporativas que conduzcan a enfrentarlo, generando oportunidades y alternativas viables.

A manera de ejemplo, presentaremos aquí algunos resultados presentados en este estudio y que ilustran algunas características particulares del cambio climático en lo que va del siglo XXI.

Clima

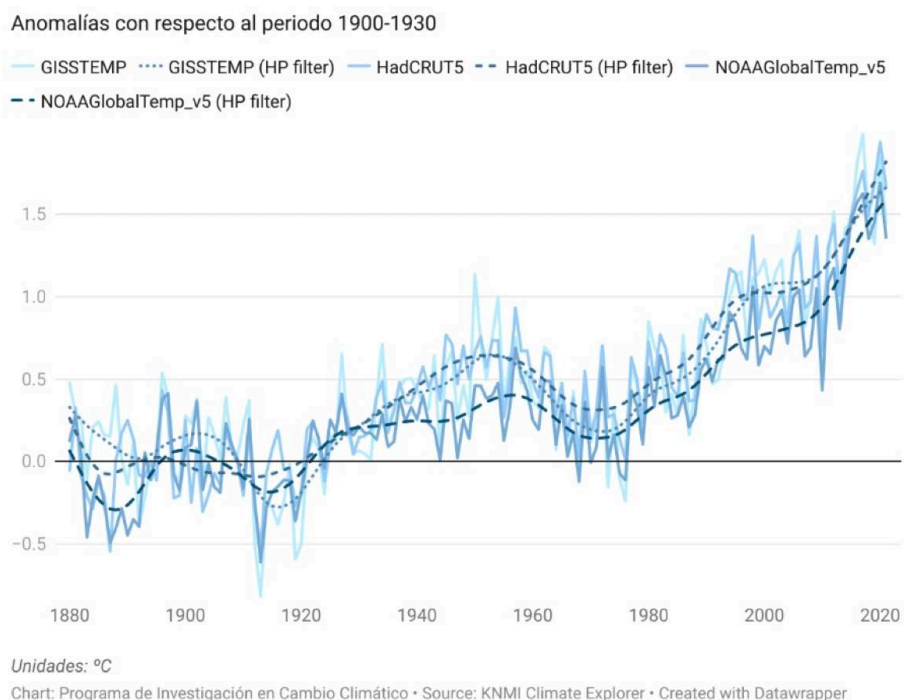
Tomando como referencia el periodo 1900-1930, *el incremento en la temperatura media del aire en México fue de alrededor de 1.69°C, mientras que a nivel global ha aumentado en 1.23°C respecto a ese mismo periodo. También la tasa*

de aumento en la temperatura promedio anual en el país (2.88°C por siglo, aprox.) es considerablemente mayor que la tasa de incremento del promedio global (1.90°C por siglo, aprox.).

El aumento en la temperatura promedio anual es especialmente heterogéneo, durante el periodo 1975-2021, *la mayor parte del territorio mostró tasas de calentamiento entre 2 y 4°C por siglo. Sin embargo, de acuerdo con distintas bases de datos internacionales, las tasas de calentamiento por siglo en la parte norte del país alcanzan valores superiores a los 6 y a los 5°C en el sureste (Estrada et al., 2023).*

En cuanto a las lluvias, *el cambio climático ha modificado la distribución de la precipitación entre las estaciones del año, con incrementos significativos en verano y otoño; sin embargo, hay grandes diferencias espaciales. En términos generales, durante el periodo 1975-2021, la*

Figura 3. Evolución temporal del cambio en la temperatura media anual (°C) para México (1880 a 2021).



Fuente: Francisco Estrada *et al.* (2023, p. 16).

precipitación anual ha disminuido en regiones del noroeste de México y se ha incrementado en la mayor parte del centro y sur del país.

La distribución temporal de las lluvias se ha vuelto más extrema, con periodos más largos de sequía y con eventos de precipitación cada vez más extremos.

Se reportan aumentos en la duración del periodo cálido en el centro y occidente del país (Colima, Michoacán, Guerrero y Jalisco) durante el periodo 1990 a 2020.

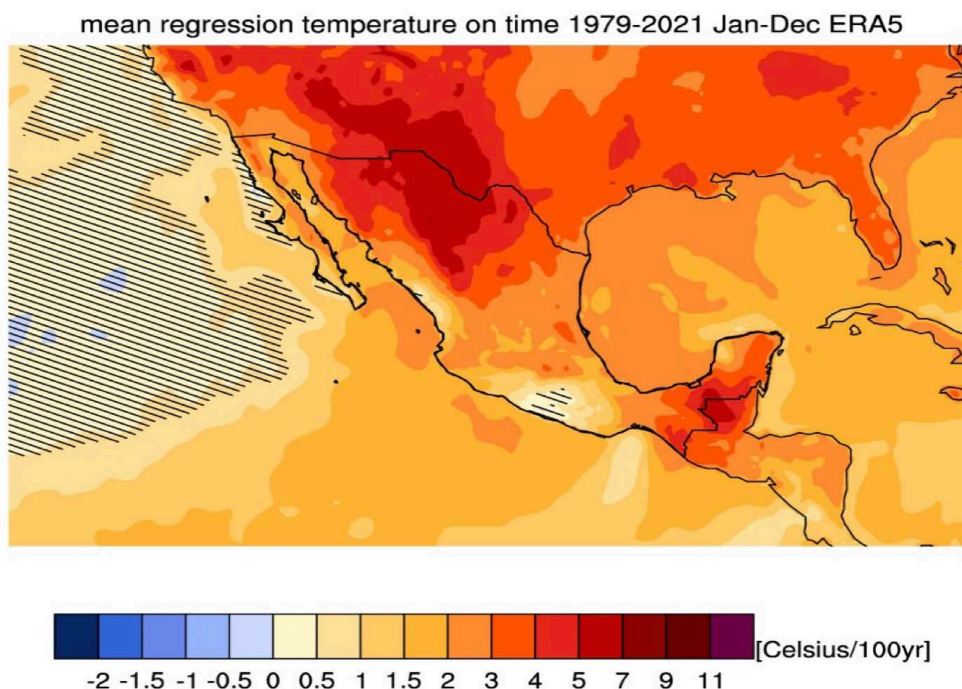
Desde inicios de este siglo, la región norte-centro del país ha experimentado con mayor frecuencia las llamadas sequías excepcionales, que están caracterizadas de acuerdo con el Monitor de Sequía de México de Conagua, por pérdidas excepcionales y generalizadas

de cultivos o pasto, riesgos excepcionales de incendios, escasez total de agua en embalses, arroyos y pozos, con probable situación de emergencia debido a la ausencia de agua (Ortiz Haro *et al.*, 2023).

Nivel del mar

El nivel medio del mar varía marcadamente a lo largo del año y entre regiones del país; sin embargo, más allá de la variabilidad natural, desde mediados del siglo XX *se han registrado aumentos en el nivel medio del mar de alrededor de 2.4 mm al año en el Golfo de México y de 1.1 mm al año en el Pacífico*, como promedio, con muchas diferencias locales (López *et al.*, 2023).

Figura 4. Tendencias (°C por siglo) de la temperatura media anual para México (1979-2021).



Fuente: Francisco Estrada *et al.* (2023, p. 16).

98

Agricultura y biodiversidad

Actualmente ya se observan impactos importantes y diversos del cambio climático sobre el sector agrícola mexicano y se proyecta que los mismos serán más pronunciados a lo largo del siglo. Estudios sobre los impactos observados y potenciales del cambio climático en diversos cultivos, particularmente los de producción de temporal, identifican reducciones severas en los rendimientos de maíz, trigo, sorgo, arroz y soya con diferentes porcentajes en las próximas dos décadas y con proyecciones para mediados y finales de siglo. Es interesante resaltar que estudios sobre la producción del café y el cambio climático realizados en el año 2006 (Gay *et al.*, 2006), proyectaban una reducción al 2020 del 34% de la producción de café en Veracruz

debido a factores climáticos. El decremento observado entre 2010-2020 fue mayor al modelado (36.7%); sin embargo, se identificaron varios factores socioambientales que detonaron la mayor reducción en la producción (Mendoza *et al.*, 2023). Este ejemplo pone de manifiesto la importancia de acciones integrales que consideren tanto cambios en el manejo de cultivos, en las variedades y en el cuidado de los suelos, como en acciones de mejoramiento ambiental, organización social y gobernanza, como parte de la adaptación al cambio climático.

La información sobre los impactos del cambio climático actual sobre la biodiversidad en México son escasos y dispersos; sin embargo, existe evidencia sobre reducciones relacionadas con el clima, de áreas de corales duros en el Caribe desde 1970. Se han documentado, por ejemplo,

extinciones locales de alrededor del 12% de las poblaciones de 48 especies de lagartijas por incrementos de temperaturas máximas y mínimas, así como declives en poblaciones de especies forestales y cambios en la composición de especies de aves en algunas regiones del país (InBioCC, 2023). Recientemente, mediante la utilización de sensores remotos, se documentaron *migraciones altitudinales de al menos 500 m en bosques y pastizales en 15 volcanes del centro de México en un periodo de tres décadas* (Jiménez *et al.*, 2021).

Temas como salud, emisiones, mitigación, ciudades, economía y recursos hídricos relacionados con cambio climático han sido abordados en el estudio referido, pero no se comentarán aquí por falta de espacio. Lo que importa resaltar es que no tenemos los suficientes estudios locales sobre éstos y muchos más aspectos de los riesgos e impactos del cambio climático en diversos ámbitos y actividades del país, que contribuyan a la puesta en marcha de alternativas frente a una crisis global. Hacen falta muchos más sectores, disciplinas y saberes que aborden problemas sociales, humanistas, filosóficos, tecnológicos, legales y culturales con la voluntad de construir una transformación socioambiental justa y solidaria, a la vez que se enfrentan los retos que presentarán de manera creciente y combinada, el cambio climático, el deterioro ambiental y la injusticia social.

Otis como ejemplo del dilema entre reconstruir la vulnerabilidad o transformar el futuro

Como hemos visto, las condiciones están dadas para esperar un aumento en frecuencia

y magnitud de eventos climáticos extremos a medida que el calentamiento global avanza. Los buenos deseos o la sola voluntad individual para enfrentar los riesgos y/o los impactos del cambio climático, no alcanzan para que una población en condiciones iniciales de vulnerabilidad socioeconómica y ambiental sea capaz colectivamente de sobreponerse y adaptarse de manera positiva ante amenazas que permanecen en el corto y mediano plazo. Para ello se requiere, al menos, organización social, conocimiento de los fenómenos involucrados y sus posibles trayectorias, planeación ambiental y territorial dinámica, alianza entre diferentes sectores y gobernanza consensuada.

Daremos por conocidas las circunstancias y las características inusuales en la evolución del meteoro y la descripción de los daños provocados por la entrada de Otis como huracán categoría 5 a la ciudad de Acapulco y otras poblaciones de la zona costera del estado de Guerrero; pero sí resaltaremos que la actividad ciclónica de octubre estuvo muy por encima de lo normal para el periodo de referencia 1991-2020, en la cuenca del Pacífico Oriental.

Cuatro de los cinco ciclones tropicales que se formaron en octubre tocaron tierra en México, y Lidia y Otis tocaron tierra como huracanes importantes en Jalisco y Guerrero, respectivamente. En particular, Otis impactó directa y severamente a la ciudad de Acapulco como huracán de categoría 5. Norma tocó tierra justo al oeste-noroeste de Cabo San Lucas en Baja California Sur, y Max tocó tierra como tormenta tropical en Guerrero. En términos de energía ciclónica acumulada (ACE), que mide la fuerza y duración combinadas de las tormentas tropicales y los huracanes, 2023 estuvo aproximadamente un 20% por encima del promedio en el periodo 1991-2020 (NOAA, 2023).

Acapulco ya había sufrido el impacto de los huracanes Paulina (1997) y Manuel (2003), por lo que la debilidad de la infraestructura carretera, sanitaria, residencial, de manejo de residuos y de agua, e incluso de la comercial, ya se había manifestado; sin embargo, no se aprovechó la experiencia para tomar medidas que redujeran la vulnerabilidad de la población, el territorio y la infraestructura.

El ecosistema marino, costero y lagunar ya con diferentes grados de deterioro, así como la extensa área del Parque Nacional El Veladero fueron severamente dañados por Otis, sin que se conozcan las acciones que se llevan a cabo para su restauración.

Reconociendo 1) la necesidad de auxiliar en el corto plazo a quienes perdieron bienes, vivienda

y medios de subsistencia por el impacto de Otis, y 2) la certeza de que este tipo de eventos será recurrente, el único camino para la reducción de la vulnerabilidad multidimensional y el aumento colectivo de la capacidad adaptativa al cambio climático, es una transformación de fondo, que aplique no sólo a Acapulco, sino al estado de Guerrero en su conjunto, generando un gran acuerdo de refundación, que difícilmente sería posible en otro momento.

Guerrero, a pesar de su riqueza natural y humana, ha sido damnificado históricamente. Una gran parte de sus habitantes ha migrado a Acapulco o fuera del país, en busca del trabajo y de las oportunidades de estudio o de servicios que no hay en su región. Mientras una fracción de esos migrantes logra un trabajo razona-

Figura 5. Municipios y Regiones de Guerrero.



Fuente: DescargarMapas.net: <https://descargarmapas.net/mexico/guerrero/mapa-estado-guerrero-municipios> y Colegio Guerrerense de Químicos Clínicos: www.cogueqclin.org.mx/eventos.php

blemente estable, otra gran parte vive en la informalidad y habitando zonas de alto riesgo frente a eventos hidrometeorológicos y de otros tipos.

Tratar de reconstruir las condiciones preexistentes, solo llevaría a perpetuar y escalar su vulnerabilidad. Por el contrario, el diseñar y llevar a cabo en el mediano plazo un programa integral de ordenamiento territorial, restauración ecológica y comunitaria, con apoyo a actividades productivas que satisfagan, por ejemplo, las necesidades de alimentos, o de otro tipo de productos y servicios para el sector hotelero, incluso expandiendo la actividad turística a otras zonas del estado, permitiría un renacimiento de las distintas regiones de Guerrero, que de acuerdo con sus características y vocaciones irían generando las condiciones de vida que les satisfagan y les permitan enfrentar los problemas del cambio global con más probabilidades de éxito, disminuyendo las desigualdades y creando relaciones campo-ciudad más justas y virtuosas. Acapulco, por su parte, podría hacer un reordenamiento territorial, mejorando las zonas habitacionales y los servicios para su población permanente, quitando esa división vergonzosa del “otro Acapulco” que sólo ha profundizado las brechas de desigualdad.

Consideraciones finales

Un enfoque holístico de los Programas de Adaptación al cambio climático coordinados local y regionalmente, permitiría el cambio en la tendencia de desarrollo económico y socioambiental, dando un impulso real a la participación comunitaria incluyente, con perspectiva de género y equidad intergeneracional.

Hay experiencias exitosas de comunidades que han adoptado procesos de democracia parti-

cipativa y cuidado del ambiente, sería deseable favorecer estos procesos mediante políticas públicas que los alienten. Frente a situaciones como la contaminación de aire, agua y suelo, la pérdida de biodiversidad y destrucción de ecosistemas, la gran desigualdad socioeconómica y una crisis climática que amenaza con exacerbar estos problemas y generar nuevos, el mejor legado de cualquier poder representativo es propiciar procesos organizativos en todos los sectores, para cambios con ética, inteligencia y justicia socioambiental, encabezados por comunidades incluyentes e informadas.

La forma en que se reconstruya Acapulco puede ser un ejemplo para el país y para el mundo, sobre cómo podemos construir nuevos caminos para vivir en este desafiante siglo.

Referencias

- Climate Reanalyzer (2024). Daily Sea Surface Temperature. Climate Change Institute, University of Maine. Recuperado 12 de marzo de 2024, https://climatereanalyzer.org/clim/t2_daily/?dm_id=world
- (2023). *Daily Surface Air Temperature*. Climate Change Institute, University of Maine. Recuperado 12 de marzo de 2024, https://climatereanalyzer.org/clim/sst_daily/
- Estrada, Francisco *et al.* (2023). Cambio climático en México: observaciones y proyecciones. En *Estado y perspectivas del cambio climático en México: un punto de partida*. México: UNAM - Programa de Investigación en Cambio Climático / Instituto de Ciencias de la Atmosfera y Cambio Climático, pp. 11-30, <https://cambioclimatico.unam.mx/wp-content/uploads/2023/11/estado-y-pers...>
- Estrada, F., Calderón-Bustamante, O., Raga G., Altamirano del Carmen, M.A., Torres, V., Zavala-Hidalgo, J., (2023). Análisis del cambio climático observado y proyectado para México. En *Estado y perspectivas del cambio climático en México. Un punto de partida*. Reporte técnico. México: UNAM - Pro-

- grama de Investigación en Cambio Climático / Instituto de Ciencias de la Atmosfera y Cambio Climático, <https://cambioclimatico.unam.mx/wp-content/uploads/2023/10/cambio-climatico-en-mexico-analisis-observado-y-proyectado.pdf>
- López-Espinoza E.D., Gómez-Ramos O., Zarza Alvarado M.A., Zavala-Hidalgo J., Osorio-Tai M.E. (2023). El cambio en el nivel medio del mar en las costas mexicanas. En *Estado y perspectivas del cambio climático en México. Un punto de partida*. Reporte técnico. México: UNAM - Programa de Investigación en Cambio Climático / Instituto de Ciencias de la Atmosfera y Cambio Climático, <https://cambioclimatico.unam.mx/wp-content/uploads/2023/10/cambio-climatico-en-mexico-nivel-medio-del-mar-en-las-costas-mexicanas.pdf>
- Ortiz Haro, G.A., Gress Carrasco, F., Mazari Hiriart, M. (2023). Recursos hídricos y cambio climático: una visión desde México. En *Estado y perspectivas del cambio climático en México. Un punto de partida*. Reporte técnico. México: UNAM - Programa de Investigación en Cambio Climático / Instituto de Ciencias de la Atmosfera y Cambio Climático, <https://cambioclimatico.unam.mx/wp-content/uploads/2023/10/cambio-climatico-en-mexico-impactos-recursos-hidricos.pdf>
- Conagua (2020). *Monitor de sequía de México. Recuperado 1 de marzo de 2024*, <https://smn.conagua.gob.mx/es/climatología/>
- Gay, C., Estrada, F., Conde, C., Eakin, H. y Villers, L. (2006). Potential impacts of climate change on agriculture: A case of study of coffee production in Veracruz, Mexico. *Clim. Change*: 79.
- InBioCC (2023) Grupo de Investigación e Incidencia en la Biología del Cambio Climático (InBioCC): Aguirre Liguori, Jonas A.; Álvarez Filip, Lorenzo; Búrquez Montijo, Alberto; Correa Metrio, Alex; Domínguez, Omar; Escobedo Galván, Armando H.; Garrido Garduño, Tania; Gómez Ruiz, Pilar Angélica; Jiménez García, Daniel; Lara Resendiz, Rafael; Luna Aranguré, Carlos; Martínez Meyer, Enrique; Mendoza González, Gabriela; Nava Bolaños, Ángela; Ochoa Ochoa, Leticia M.; Prieto Torres, David A.; Ramírez Barahona, Santiago; Sáenz Romero, Cuauhtémoc; Velasco, Julián A. (2023). Estado del cambio climático en México: Biodiversidad. En *Estado y perspectivas del cambio climático en México. Un punto de partida*. Reporte técnico. México: UNAM - Programa de Investigación en Cambio Climático / Instituto de Ciencias de la Atmosfera y Cambio Climático, <https://cambioclimatico.unam.mx/wp-content/uploads/2023/10/cambio-climatico-en-mexico-impactos-biodiversidad.pdf>
- Jiménez-García, D., Li, X., Lira-Noriega, A. & Peterson, A. T. (2023). Upward shifts in elevational limits of forest and grassland for Mexican volcanoes over three decades. *Biotropica*: 53, 798–807.
- NOAA(2023). *Reporte mensual del clima tropical. Centro Nacional de Huracanes NWS Miami FL*. Noviembre 1, 2023. www.nhc.noaa.gov/data/tcr/index.php?season=2023&basin=epac
- Mendoza-Ponce A., Ortiz Haro G.A., Murray-Tortarolo G.N., Salazar Frausto, J.L. (2023). Agricultura y cambio climático en México. En *Estado y perspectivas del cambio climático en México. Un punto de partida*. Reporte técnico. México: UNAM - Programa de Investigación en Cambio Climático / Instituto de Ciencias de la Atmosfera y Cambio Climático, <https://cambioclimatico.unam.mx/wp-content/uploads/2023/10/cambio-climatico-en-mexico-impactos-agricultura.pdf>

Jacarandas en invierno: explorando el fenómeno del cambio climático y sus riesgos



Sandra López Gómez

Ingeniería Ambiental egresada del Instituto Politécnico Nacional. Ha laborado en la Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México (Sedema), en la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) en la Dirección de políticas de mitigación al cambio climático donde se desempeñó como consultora del Banco Interamericano de Desarrollo y de la GIZ. Formó parte del Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO). Actualmente es jefa de Cambio Climático en ENGIE México, desempeñándose en temas de energías renovables y sostenibilidad, así como en la implementación de estrategias de mitigación y adaptación al cambio climático.

103

Resumen

A través de este artículo se analiza cómo el cambio climático afecta severamente a la población mexicana y, en general, a todos sus sectores, incluyendo al económico, lo anterior debido al impacto que tiene este fenómeno en la disponibilidad de los recursos.

Efectos del cambio climático en México: aumento de temperatura, desequilibrio ecológico, sequías y escasez de agua, requieren de acciones urgentes.

Palabras clave: Cambio climático en México, aumento de temperatura, sequías, escasez de agua, impactos ambientales, mitigación y adaptación.

Abstract

This article analyzes how climate change severely affects the Mexican population and, in general, all its sectors, including the economic sector, due to the impact this phenomenon has on the availability of resources.

The effects of climate change in Mexico: temperature increase, ecological imbalance, droughts and water scarcity, require urgent actions.

Keywords: Climate change in Mexico, temperature increase, droughts, water scarcity, environmental impacts, mitigation and adaptation.

¿Afecta realmente el cambio climático a nuestro país?

El cambio climático ha sido un fenómeno del que se empezó a hablar hace aproximadamente 20 años, principalmente debido a las alertas emitidas por científicos en la década de los años noventa; sin embargo, en ese momento la preocupación parecía distante en el tiempo y, en general, la población mundial lo ignoró durante años (United Nations Climate Change, 2022). En la actualidad, es imposible no advertir los efectos del cambio climático, los cuales varían en magnitud y manifestaciones en cada región y país del mundo. En México, estos efectos ya son particularmente evidentes, como lo demuestra la floración prematura de plantas como las jacarandas, incluso en pleno invierno. ¿Pero, exactamente en que otros aspectos nos impacta el cambio climático?

104

El invierno cálido, como el que experimenta la Ciudad de México, puede tener consecuencias ecológicas negativas. La floración temprana de las plantas conlleva el riesgo de que no coincida con el periodo de actividad de los polinizadores, como los colibríes o las abejas, lo que resulta en la pérdida de néctar y fertilización. Esta discrepancia se traduce en una menor producción de semillas y frutos, especialmente en los cultivos; sin embargo, esta es solo una de tantas consecuencias del cambio climático.

El desequilibrio ecológico que enfrentamos es principalmente resultado del aumento de la temperatura, provocado por la contaminación atmosférica debido a gases de efecto invernadero (GEI) como el dióxido de carbono (CO_2), el metano (CH_4), el óxido nitroso (N_2O) y otros GEI, los cuales son principalmente generados por las actividades humanas. Estas actividades,

mayormente vinculadas al uso de combustibles fósiles, son las principales emisoras de estos gases.

Además, la deforestación y el cambio en el uso del suelo pueden liberar CO_2 a la atmósfera. La agricultura y actividades relacionadas con la industria del petróleo y el gas son fuentes importantes de emisiones de CH_4 , un gas con mayor potencial de calentamiento que el CO_2 . La energía, el transporte, la industria, la construcción y la agricultura son algunos de los principales sectores responsables de estas emisiones.

Evidencia del cambio climático en México: aumento de la temperatura

La floración temprana es un indicador del aumento de la temperatura en México, lo que es una evidencia del cambio climático cada vez más palpable. Los registros históricos muestran un claro patrón de calentamiento, con años cada vez más cálidos y menos episodios de temperaturas extremadamente bajas. Tan solo de 1985 a 2023, México ha experimentado un aumento de la temperatura media anual de 2.2°C (ver gráfica 1) (Conagua, 2024b). Además, se registran con mayor frecuencia e intensidad de olas de calor que afectan a diferentes zonas. El ejemplo más cercano son las tres olas de calor de 2023; la tercera afectó a la mayor parte del país del 1 al 22 de junio de 2022. Esta provocó una importante disminución de lluvias y es considerada como la más extensa y severa ola de calor de los últimos años (Conagua, 2023).

Este aumento de la temperatura tiene diversas repercusiones en el medio ambiente y en la sociedad. Por ejemplo, se han observado cambios en los patrones de precipitación,

con periodos de sequía más prolongados en algunas áreas y lluvias más intensas en otras. Esto puede tener efectos significativos en la agricultura, la disponibilidad de agua y la seguridad alimentaria.

Además, el aumento de la temperatura también afecta la salud pública, ya que puede contribuir a un mayor riesgo de enfermedades relacionadas con el calor y la propagación de enfermedades transmitidas por vectores como los mosquitos.

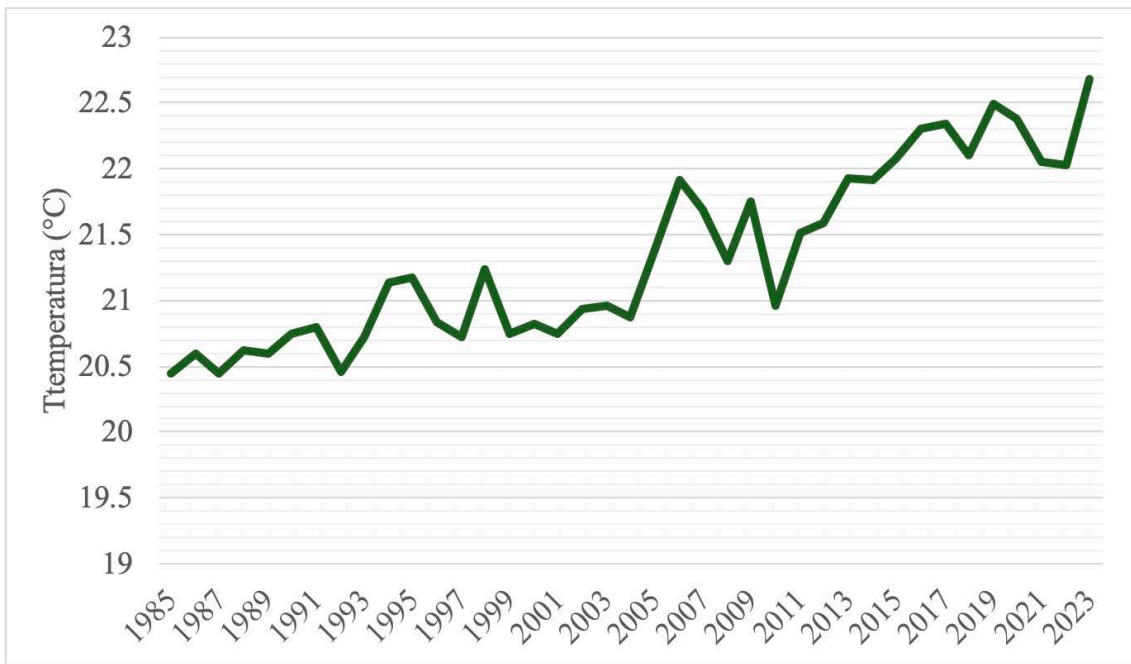
El aumento de la temperatura es una evidencia clara del cambio climático en México, y es importante tomar medidas para mitigar sus efectos y adaptarse a los nuevos desafíos que presenta. Esto incluye acciones tanto a nivel local como global para reducir las emisiones de GEI y promover prácticas sostenibles en todos los sectores de la sociedad mexicana.

Impactos del cambio climático: sequías, agua y población

Si bien existen diversos efectos de este fenómeno, las sequías son, probablemente, una de las consecuencias más significativas. Además, estas tienen múltiples causas interconectadas que incluyen el cambio climático, el crecimiento poblacional, la sobreexplotación del agua y la deforestación. El cambio climático altera los patrones de precipitación y vuelve a las lluvias impredecibles. El aumento de la población conduce a un mayor consumo, mientras que la deforestación disminuye la capacidad de los ecosistemas para retener agua y regular el ciclo hidrológico.

En las últimas dos décadas, el país ha experimentado episodios de sequía con impactos

Gráfica 1. Aumento de la temperatura media anual en México de 1985 a 2023.



Fuente: Conagua, 2024b.

severos. El fenómeno climático ha provocado un aumento tanto en el número de tormentas, como de inundaciones en ciertas regiones y sequías en otras, lo que afecta la disponibilidad y calidad del agua. En particular, en 2011 y 2021 se registraron las peores sequías desde 1941, y casi todo el territorio nacional padeció ese fenómeno en algún grado (ver gráfica 2) (Conagua, 2024a).

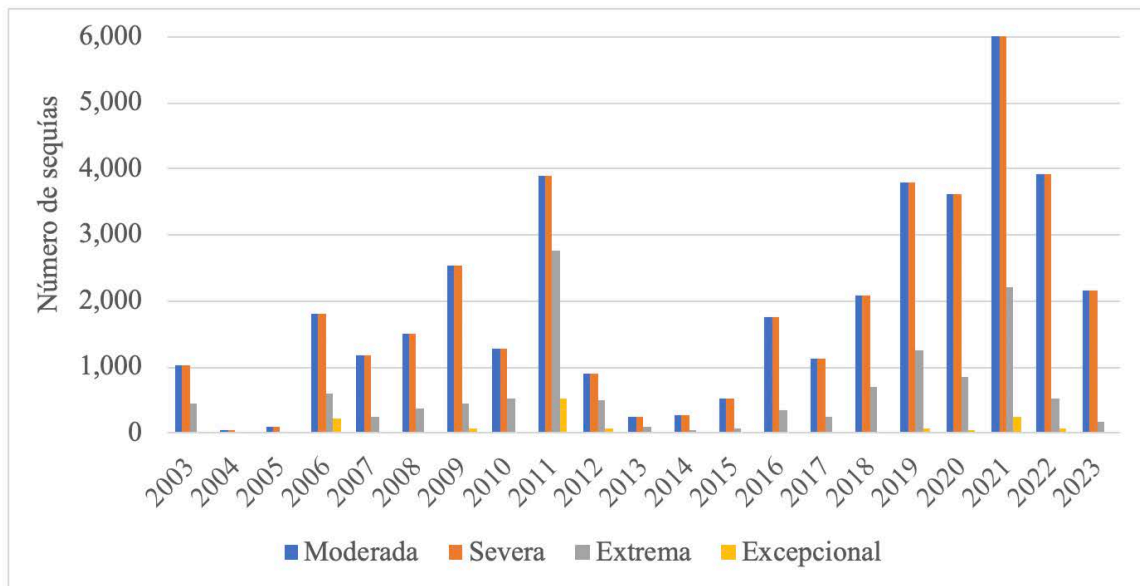
Las regiones que enfrentan aproximadamente el 80% de las sequías se localizan principalmente en el norte y centro del país, lo que adquiere una relevancia crucial debido a la densa concentración de población en estas áreas, junto con el constante crecimiento urbano y económico. Los impactos del cambio climático van más allá del aumento de la temperatura y el desequilibrio ecológico, ya que desencadenan un efecto dominó que repercute en todos los sectores.

El cambio climático representa un desafío multidimensional para la sociedad mexicana, con impactos que van desde la seguridad alimentaria y la salud pública hasta la economía y el medio ambiente. Por ello, será fundamental impulsar políticas integrales y acciones coordinadas a nivel nacional e internacional para abordar estos desafíos y construir un futuro más resiliente y sostenible.

El impacto del cambio climático en la disponibilidad de agua en México

Una de las consecuencias más significativas del fenómeno en México es la alteración de los patrones de precipitación. En muchas regiones del país se ha observado una disminución en la cantidad y regularidad de las lluvias, lo que ha

Gráfica 2. Aumento de las sequías en México de 2003 a 2023.



Fuente: Conagua, 2024a.

generado sequías más prolongadas e intensas. Estos periodos de sequía tienen un impacto devastador en la disponibilidad de agua para el consumo humano, la agricultura, la industria y los ecosistemas. Como indicador de esta situación, se puede observar el bajo nivel de agua en las presas a nivel nacional, el cual a febrero de 2024 se encuentra en su mínimo histórico, 46.8% (ver gráfica 3) (Conagua, 2024c).

Además, el cambio climático aumenta la frecuencia e intensidad de eventos climáticos extremos, como huracanes, tormentas tropicales e inundaciones repentinas. Estos eventos pueden causar daños significativos a la infraestructura hídrica, contaminar fuentes de agua potable y desplazar a comunidades enteras, exacerbando la crisis del agua en el país.

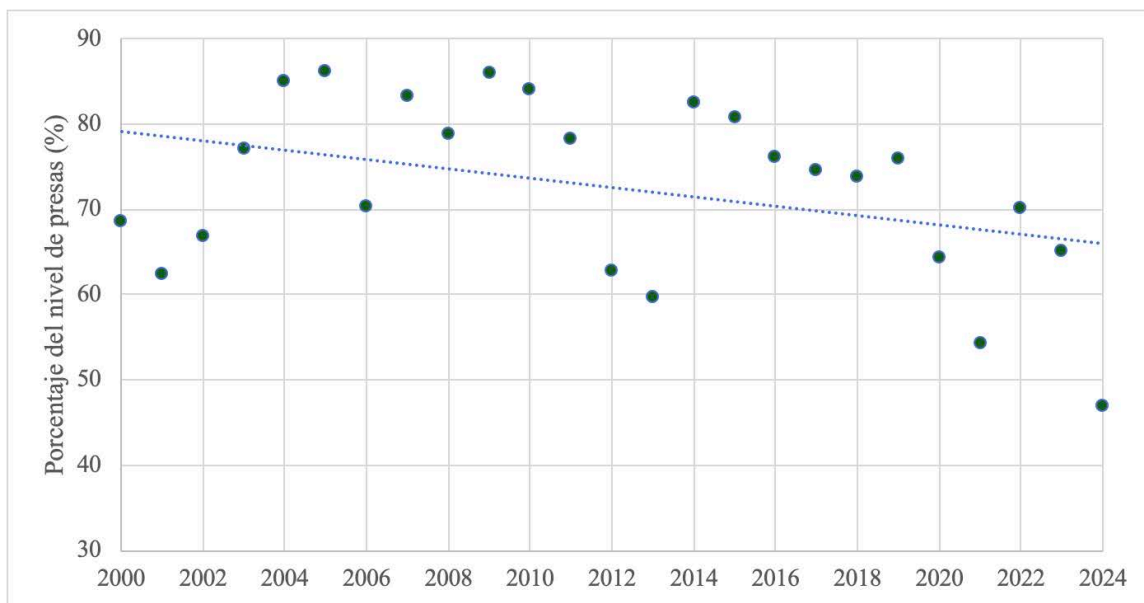
Un ejemplo de ello es el devastador paso del huracán Otis por Acapulco en octubre de 2023,

que dejó a su paso inundaciones, destrucción de viviendas e infraestructuras, y pérdidas humanas y económicas irreparables (NASA, 2023). La magnitud de los estragos provocados por este fenómeno pone de manifiesto la urgente necesidad de adoptar medidas de adaptación y mitigación a nivel nacional e internacional.

Además, la gestión del agua en México enfrenta desafíos adicionales debido al crecimiento poblacional, la urbanización rápida y la degradación ambiental. La sobreexplotación de acuíferos, la contaminación de cuerpos de agua y la falta de infraestructura adecuada para el tratamiento de aguas residuales agravan aún más la escasez en muchas partes del país.

Ante esta situación, es urgente tomar medidas para adaptarse y mitigar los impactos del cambio climático en la disponibilidad de agua y de todos los recursos naturales en México. Esto incluye

Gráfica 3. Nivel de presas en México de 2000 a 2024.



Fuente: Conagua, 2024c.

la implementación de políticas y programas de gestión del agua más eficientes y sostenibles, la promoción de prácticas agrícolas y de uso del agua más respetuosas con el medio ambiente, la conservación de ecosistemas acuáticos y la inversión en la restauración ecológica, así como la mitigación de emisiones en el sector energético, transporte e industria, principalmente.

Asimismo, es fundamental fortalecer la cooperación regional e internacional en la gestión de recursos hídricos y el intercambio de conocimientos y tecnologías para enfrentar los desafíos del cambio climático de manera efectiva y equitativa (UNESCO, 2020).

Consideraciones finales

El cambio climático en México está generando un desequilibrio ecológico significativo, afectando los ecosistemas y la biodiversidad.

Es crucial tomar medidas urgentes para mitigar los impactos del cambio climático y restaurar el equilibrio ecológico en el país.

La conservación de los recursos naturales y la implementación de prácticas sostenibles son fundamentales para contrarrestar el desequilibrio ecológico y mejorar la gestión de los recursos naturales.

La educación y la sensibilización pública son herramientas clave para promover la acción colectiva en la protección del medio ambiente y la adaptación al cambio climático.

La cooperación internacional y la colaboración entre diferentes sectores son esenciales para abordar de manera efectiva el desequilibrio ecológico y sus consecuencias en México.

Es necesario un enfoque integral y multidisciplinario que considere tanto los aspectos ambientales como sociales y económicos para

enfrentar los desafíos del cambio climático y restaurar el equilibrio ecológico en el país.

Referencias

- Conagua (2023). *Reporte del Clima en México*. Recuperado el 26 de enero de 2024, <https://smn.conagua.gob.mx/tools/DATA/Climatolog%C3%ADa/Diagn%C3%B3stico%20Atmosf%C3%A9rico/Reporte%20del%20Clima%20en%20M%C3%A9xico/RC-Junio23.pdf>
- (2024a). *Monitor de sequía de México*. Recuperado el 24 de enero de 2024, <https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/monitor-de-sequia/monitor-de-sequia-en-mexico>
- (2024b). *Resúmenes Mensuales de Temperaturas y Lluvia*. Recuperado el 02 de febrero de 2024, <https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/temperaturas-y-lluvias/resumenes-mensuales-de-temperaturas-y-lluvias>
- (2024c). *Monitoreo de las principales presas de México*. Recuperado el 09 de febrero de 2024, <https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/temperaturas-y-lluvias/resumenes-mensuales-de-temperaturas-y-lluvias>
- NASA (2023). *Acapulco después del huracán Otis*. Recuperado el 07 de febrero de 2024, <https://ciencia.nasa.gov/ciencias-terrestres/acapulco-despues-del-huracan-otis/>
- UN (2022). *¿Qué es la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático?* Recuperado el 07 de febrero de 2024, <https://unfccc.int/es/process-and-meetings/que-es-la-convencion-marco-de-las-naciones-unidas-sobre-el-cambio-climatico>
- UNESCO (2020). *Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos*. Recuperado el 01 de febrero de 2024, <https://es.unesco.org/themes/water-security/wwap/wwdr2020>
- UNITED Nations Climate Change (2022). *Qué es la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. Consulta: 07 de febrero de 2024.

Cambio climático, riesgos y vulnerabilidad. La organización social como eje para reducir los desastres



Denise Soares Moraes

Doctora en Antropología por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Investigadora del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA), desde hace 23 años, en el área de participación ciudadana y derechos humanos. Integrante de la Red Conahcyt de Desastres Asociados a Fenómenos Hidrometeorológicos y Climáticos (REDESCLIM). Integrante de la Red de Género y Medio Ambiente, organización impulsora de procesos de fortalecimiento de capacidades a nivel local y de incidencia en políticas públicas. Entre sus líneas de investigación se encuentran los derechos humanos al agua y al saneamiento, vulnerabilidad social frente a riesgos de desastres y enfoque de género en la gestión hídrica.

109

Resumen

Esta contribución tiene como objetivo explorar el cambio climático desde la perspectiva del incremento de los eventos hidrometeorológicos extremos y, con ello, la potenciación de los riesgos de desastres y su relación con la vulnerabilidad y la organización social. Se parte de la premisa de que la reducción de la vulnerabilidad frente a desastres está centrada principalmente en las capacidades de los actores locales para resolver problemas sociales y que el capital social facilita la acción colectiva. Asimismo, que los desastres no son naturales, dado que dependen de la vulnerabi-

lidad, que es una construcción social, basada en la desigualdad y exclusión.

Palabras clave: cambio climático, capital social, riesgos de desastres, vulnerabilidad.

Abstract

This contribution has a purpose to explore climate change from the perspective of the increase in extreme hydrometeorological events and with it, the enhancement of disaster risks and their relationship with vulnerability and social organization. It is based on the premise that the reduction of vulnerability to disasters is

focused mainly on the capabilities of local actors to solve social problems and that social capital facilitates collective action. Likewise, disasters are not natural, since they depend on vulnerability, which is a social construction, based on inequality and exclusion.

Key words: climate change, social capital, disaster risk, vulnerability.

Riesgos de desastres, vulnerabilidad y organización social

A partir de finales del siglo XX ha prevalecido en el debate internacional una problemática ambiental que tiene su eje centrado en el cambio climático, a punto de convertirse en tema prioritario y punto de referencia y reflexión casi obligatorio de la agenda ambiental. Ello debido a sus impactos, de carácter global, relacionados con alteraciones en las temperaturas medias, en los patrones de precipitación pluvial y en la intensidad y frecuencia de eventos hidrometeorológicos extremos; ocasionando la pérdida de la productividad agrícola, anegamiento de zonas costeras, derretimiento de los hielos polares, pérdida de la biodiversidad, entre otros problemas de gran impacto en los sistemas sociales y ecológicos, con sus pérdidas económicas de elevada magnitud (Araujo *et al.*, 2011; Rodríguez, 2023).

De hecho, debido a las consecuencias del cambio climático, se ha ido incrementando la intensidad de los fenómenos hidrometeorológicos extremos y, con ello, la población afectada por desastres. El reporte de la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo

de Desastres plantea que entre 1998 y 2017, los desastres han cobrado la vida de 1.3 millones de personas y provocaron pérdidas económicas con un valor de \$ 2 908 000 millones de dólares, de los cuales, los desastres de origen climático alcanzaron \$ 2 245 000 millones, equivalente al 77% del total de las pérdidas. Asimismo, el reporte añade que durante los últimos 20 años se ha incrementado en 151% las pérdidas económicas directas originadas por desastres climáticos (UNDRR-CRED, 2018).

No están siendo pocos los esfuerzos en aras de reducir los desastres con sus consecuencias en pérdidas humanas y materiales, y muestra de ello son el Marco de Acción del Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales de 1989; la Estrategia de Yokohama y su Plan de Acción para un Mundo Más Seguro, adoptada en 1994; la Estrategia Internacional para la Reducción de los Desastres de 1999; el Marco de Acción de Hyogo para 2005-2015: aumento de la resiliencia de las naciones y las comunidades ante los desastres y; en la actualidad, el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030. Todas estas iniciativas de la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres dan cuenta del esfuerzo de las naciones por comprender mejor los riesgos en todas sus dimensiones y promover estrategias orientadas a la reducción de las distintas expresiones de la vulnerabilidad y a la promoción de alternativas de adaptación y resiliencia, contribuyendo al fortalecimiento de la gobernanza del riesgo de desastres (UNISDR, 2015).

México no es ajeno a la situación de incremento de riesgos, de hecho, el país figura entre los diez más afectados en el mundo debido a desastres, ocupando el noveno lugar, con

pérdidas equivalentes a 465 000 millones de dólares en dos décadas, provocadas sobre todo por eventos meteorológicos extremos, como tormentas y huracanes (UNDRR-CRED, 2018). Desde luego, existe una relación directa entre el cambio climático y la mayor frecuencia e intensidad de desastres; también es indiscutible que el impacto decisivo en las condiciones de vida, la economía y oportunidades de desarrollo son más evidentes en las naciones en vías desarrollo. Ello ha puesto de manifiesto la estrecha relación entre el desarrollo humano y los riesgos de desastres. De hecho, la magnitud de los desastres no depende exclusivamente de la convivencia de las poblaciones con las amenazas, sino de una multiplicidad de factores relacionados con la economía, el ambiente, la política y la cultura; de tal suerte que la articulación entre dichos ámbitos constituye un factor fundamental para la conformación de la vulnerabilidad social frente a

las amenazas y, por consiguiente, el incremento de los desastres (Adger, 2006).

Si nos acercamos a la vulnerabilidad desde las ciencias sociales podemos argüir que se configuró una perspectiva teórica que deriva de un amplio debate sobre el modelo de desarrollo, el cual reconoce que la conformación de los desastres está íntimamente relacionada con el estilo de desarrollo, que genera desigualdad e insostenibilidad ambiental. De esa manera, los desastres no son sólo el resultado de la fuerza de la naturaleza, sino de cuestiones de índole social y ambiental: la falta de ordenamiento territorial, fallas en la planeación urbana, carencia de infraestructura adecuada, prácticas ambientales inapropiadas como la deforestación, entre otros. En estos términos, los desastres se conforman como procesos y la vulnerabilidad se convierte en un motor que contribuye a construir de manera progresiva el riesgo (Lavell, 2005).

Damnificados por huracán / Diana Rebolledo Castro / pixabay.com



Las dinámicas que profundizan la vulnerabilidad están estrechamente articuladas a los modelos de desarrollo que generan la asignación de los recursos de los territorios y de las sociedades de manera desigual, provocando exclusión social. Las poblaciones en situación de pobreza son las que poseen menor capacidad para prepararse, enfrentar o recuperarse de los impactos de desastres, por no contar con suficiente infraestructura institucional, económica y ambiental, además de su falta de libertad para poder decidir en dónde vivir, tocándoles de manera general, habitar espacios más susceptibles de riesgos de desastres hidrometeorológicos. Esta situación de desventaja de unos grupos sociales en comparación con otros, volviéndolos más susceptibles de sufrir daños en caso de amenazas, ubica a los desastres en marcos económicos, sociales e institucionales relacionados con estilos de desarrollo que provocan deterioro ambiental y social, generando condiciones para la conformación de catástrofes. Es decir, los desastres son un problema no resuelto del desarrollo y una consecuencia del subdesarrollo, que genera vulnerabilidad y pobreza (Lavell, 2005; Campos *et al.*, 2015).

Un recurso esencial en la reducción de la vulnerabilidad es la organización social, expresada a través del capital social. Los análisis sobre capital social provienen de una multiplicidad de disciplinas, al utilizar en los distintos acercamientos al tema, términos como compromiso cívico, redes sociales, confianza, reciprocidad, estoque, recursos, acción colectiva, solidaridad, cooperación, entre otros. Un aporte relevante a la construcción del concepto de capital social lo planteó Bourdieu, al aseverar que el término es a la par estoque y base de un proceso de acumulación que permite que las

personas logren mayor éxito en la competencia social, a través de su participación en grupos y redes de ayuda mutua orientados a producir beneficios y recursos (Bourdieu, 1986).

Otro aporte significativo para avanzar en la comprensión del papel del capital social en la reducción de la vulnerabilidad frente a desastres es el de González-Muzzio (2013), quien afirma que el capital social es el único tipo de capital que se incrementa como consecuencia de un desastre. De hecho, desde referencias empíricas, la importancia del capital social en situaciones de emergencia de desastre es crucial, basta con recordar las movilizaciones sociales para rescatar y apoyar a las personas damnificadas en los sismos de 2017 en varios estados de México; en el sismo de 1985, en la Ciudad de México; en la inundación de 2010 del Valle de Chalco, Estado de México; entre otros innumerables casos de desastres que provocaron una fuerte movilización social, en donde los actores sociales tuvieron una respuesta inmediata, eficiente y solidaria, frente a la morosidad en actuar del Estado. Podemos afirmar con estas experiencias que el soporte social se consolidó en redes interconectadas, fortaleciendo el sentido de comunidad en la respuesta posdesastre, incrementando de esta manera el estoque de capital social. Asimismo, que el protagonista de la gestión del riesgo a nivel local no es el Estado, sino la propia comunidad, a través de la movilización de su capital social.

Si bien es evidente que el capital social puede constituirse como una pieza clave en la reducción de la vulnerabilidad, al generar incentivos que coadyuvan a resolver dilemas relacionados con la cooperación social y la acción colectiva, tampoco podemos asumirlo como una panacea, sino es prudente analizar sus aportes

reales en contextos territoriales específicos, toda vez que la cooperación social es compleja y las relaciones que se establecen en los distintos territorios son diferenciadas, de tal suerte que el rol del capital social en la reducción de la vulnerabilidad en contextos específicos dependerá de la estructura de incentivos que viabilicen u obstaculicen la acción colectiva a nivel local. Por otro lado, el capital social también puede producir efectos perjudiciales, relacionados con ampliar situaciones de desigualdad, al impulsar conductas que imponen externalidades negativas a grupos que están excluidos de los intereses que se promueven con la movilización del capital social. Es decir, las redes más influyentes pueden estar asociadas a grupos que detentan el poder político y mayor acceso al capital humano o económico, ensanchando la brecha de desigualdad entre grupos sociales (Millán, 2015; Soares y Montero, 2023).

El poder de la naturaleza se manifiesta en toda su expresión en situaciones de elevada vulnerabilidad. Es imprescindible generar estrategias y acciones para reducir la vulnerabilidad, no solo cuando las comunidades hayan sido afectadas por un evento extremo que provoca un desastre, sino con anterioridad a que ello ocurra. En este contexto, no se piensa de manera aislada en la vulnerabilidad y los desastres, sino como procesos interconectados que se van gestando a lo largo del tiempo y que deben ser reducidos a su máxima expresión. De ahí el papel relevante de la prevención de desastres, con el argumento de que, si bien el capital social no es la panacea, su consolidación y fortalecimiento puede ser una pieza clave para la reducción de la vulnerabilidad, especialmente en la era del cambio climático, donde se está incrementando la incidencia de riesgo de desastres.

Capital social y políticas públicas de prevención de desastres

Ante la necesidad de comprender mejor los riesgos en todas sus dimensiones, incluyendo los factores subyacentes que forjan a lo largo del tiempo la concreción del desastre, el capital social se ha convertido en un fuerte referente de análisis, al aportar soluciones prácticas a los problemas del subdesarrollo, proponiendo una articulación entre la dinámica de los procesos (construcción de la vulnerabilidad, exclusión social, etc.) con la lógica de los resultados económicos del desarrollo.

De hecho, si se fortalece el capital social por medio de programas y políticas, se ayuda a incrementar la resiliencia, dado que la sociedad tendrá más elementos para brindar respuestas eficaces ante el riesgo y ello puede contribuir a reducir las pérdidas de vidas humanas, infraestructura y de recursos naturales, reduciendo las inversiones para recuperarse de la situación de desastre. De esa manera, la participación social es un requisito previo para adaptarse con mayores posibilidades de éxito al cambio climático, porque significa sentar las bases institucionales para una gestión informada, equitativa, eficiente y en búsqueda de la sostenibilidad.

De acuerdo con Olivé (2004, p. 291), “Para todo tipo de riesgo que afecte intereses colectivos de un sector de la sociedad o de la naturaleza, es éticamente indispensable la participación pública en el proceso que va de la identificación a la gestión del riesgo”. Además de la importancia ética de la participación pública en los análisis de gestión del riesgo por amenazas climáticas, tenemos que los procesos participativos permiten a las personas conocer y entender

mejor los riesgos climáticos a los que se expone, sus ventajas y oportunidades para afrontarlos, en tanto se recupera también el conocimiento local con autoridad creíble para informar e influenciar la política (Chambers, 2010).

Para asegurar que las políticas de desarrollo y los programas orientados a minimizar la afectación del cambio climático en los sistemas sociales y económicos reduzcan la vulnerabilidad de las personas al cambio climático, debemos saber qué es la vulnerabilidad frente al cambio climático, quiénes son vulnerables a sus efectos, cómo sienten la afectación y qué estrategias emprenden para hacer frente a los impactos del cambio climático. Esta información es valiosa para el diseño, la implementación, el monitoreo y la evaluación de los programas. En este sentido, el diseño de las políticas sin tomar en cuenta las necesidades y demandas de los actores sociales locales está condenado al fracaso o, en lo mejor de los casos, en no producir el impacto positivo deseado.

El hecho de plantear el involucramiento de los actores sociales en el diseño de políticas y programas orientados a la reducción de la vulnerabilidad frente al cambio climático requiere un proceso de información sobre el tema, descifrar la gama de necesidades sobre la materia y asegurar que todos estos intereses queden representados. Ello depende, además de valoraciones o conocimientos técnicos, de comprender las distintas visiones de la realidad que tienen los grupos sociales.

Si bien es indispensable impulsar procesos participativos en las políticas públicas de prevención de riesgos, también lo es tener una visión crítica acerca de las limitaciones en la instrumentación del concepto, dado que, en no raras ocasiones se emplea solamente como cosmé-

tico, por ser políticamente correcto, o como una receta para relegitimar las acciones del modelo de gobernanza neoliberal, y no como una alternativa de compromiso y acción social (Jiménez, 2018).

Es primordial la realización de un análisis de los formatos y prácticas participativas, en el entendido de que, por sí solos, no garantizan la reducción de la vulnerabilidad y la justicia socioambiental; sino que su narrativa tiene que estar orientada a visibilizar a los grupos tradicionalmente excluidos de los procesos de toma de decisiones, hacia la reducción de las desigualdades y la vulnerabilidad social y territorial. En este sentido, nos tendríamos que preguntar: ¿Cómo activar procesos participativos que no profundicen relaciones de poder y fracturas sociales?, ¿cómo retomar en los formatos participativos de las políticas públicas, los modelos autogestionados a nivel de territorio?, ¿qué transformaciones en los capitales y capacidades de agencia se están logrando con las propuestas participativas de las políticas públicas? (Jiménez, 2018).

Una vez teniendo claro que no debemos dejarnos guiar por una visión utópica de la participación, el siguiente paso sería cambiar la lógica del diseño de las políticas, centrada en un esquema top-down (de arriba hacia abajo) y extremadamente sectorializada, con poca participación social y casi nulo conocimiento de la diversidad de manifestaciones de vulnerabilidad que se concretan a nivel local, hacia la formulación e implementación de políticas y programas que respondan al reto de avanzar hacia un enfoque bottom-up (de abajo hacia arriba) y con una visión más integral. Sin lugar a dudas, tomar en cuenta las necesidades y demandas concretas de los actores sociales locales y



construir con ellos las propuestas de desarrollo, ayudará a reducir la futura vulnerabilidad. Así se estará realmente haciendo política “pública” y con enfoque territorial, entendiendo por esta a la confluencia de la acción social con la acción gubernamental.

Asimismo, las políticas sectoriales tienen que crear sinergias entre sí, integrando el sector ambiental, social y económico, además de estar enfocadas desde un horizonte temporal adecuado, considerándolas como un proceso iterativo, continuo y no sexenal. Aunque la reducción de los riesgos de desastres demanda acciones en distintos niveles, es en los ámbitos locales, en la escala del municipio, comunidades y viviendas donde se concreta el desastre. Por ello es necesario e imprescindible una articulación entre estas esferas con miras a que, tanto los tomadores de decisión a una mayor escala

como los gobiernos locales y comunidades, estén preparados para el cambio climático, con marcos normativos, institucionales y de planeación acordes a los nuevos desafíos que implica la gestión del riesgo en los tiempos del cambio climático.

Consideraciones finales

Esta breve aproximación al papel de la organización social en la reducción de la vulnerabilidad y en la concreción del desastre nos permite emitir algunos comentarios de naturaleza preliminar. En primer lugar, desde el referente conceptual, promueve un acercamiento entre distintas disciplinas, en la medida en que articula la lógica de las relaciones sociales con el campo de las políticas públicas. En segundo lugar, es evidente que la fuerza del capital social está en el hecho

de que se origina y tiene impacto en comportamientos humanos y actividades sociales debidamente contextualizadas, por lo cual se hace necesario un cambio de lógica en el diseño de las políticas, hacia una territorialización, a fin de que parta de las realidades locales. En tercer lugar, no es sencillo estimar de manera directa el impacto positivo del capital social en la reducción de los desastres, como consecuencia de su contribución en la disminución de la vulnerabilidad; sin embargo, sí, se cuenta con una infinidad de evidencias empíricas sobre el rol del capital social en la atención inmediata y recuperación posdesastre, llegando en innumerables ocasiones a desplazar el Estado de sus funciones de gestión del riesgo.

Una recomendación relevante en materia de diseño e implementación de política pública es el hecho de que las estrategias de los programas deben darse en un marco de participación ciudadana, potenciando y valorando el estoque de capital social existente a nivel local. Esta consideración tiene una doble dimensión: ética y de obligatoriedad. Es una dimensión ética porque la participación constituye uno de los principios de los derechos humanos. Y es obligatoria por ser mandato gubernamental, avalado y ratificado por México en conferencias de las Naciones Unidas, de carácter vinculante. Inclusive la Constitución mexicana contempla los derechos humanos, asegurando, por lo tanto, no sólo la participación, sino el acceso a la información, la transparencia y rendición de cuentas, todos fundamentales para el estoque de capital social.

En este orden de ideas, es imprescindible dotar a las instituciones de espacios que aseguren la participación ciudadana en todo el ciclo de los programas y proyectos, incluyendo, desde luego, los procesos de toma de decisión. Ello

conlleva a adecuar sus mecanismos de evaluación, correlacionando con los objetivos de política, los indicadores específicos sobre el fomento de la participación ciudadana y el fortalecimiento de capital social. Ello es una medida efectiva para promover la reducción de las raíces de los riesgos de desastres y promover las opciones desde la sociedad civil. Además, se estaría comprobando la voluntad política de actuar en la prevención y no principalmente en la atención del desastre. Es una oportunidad que los gobiernos deben aprovechar para comprender las causas que ocasionan las vulnerabilidades y combatirlas en pro de la reducción de los riesgos.

Para que una amenaza se transforme en un problema público debe haber la valoración de la situación por los actores sociales y gubernamentales como “grave”, y ello requiere de un proceso que articule las percepciones y prácticas de las sociedades con las acciones gubernamentales para, finalmente, arribar a la construcción de una política pública. Estos procesos son de largo plazo, y se basan en la capacidad de construir sociedades más justas, equitativas, con sentido de solidaridad y el involucramiento de la ciudadanía en alternativas participativas ajenas al corporativismo y clientelismo. El cambio climático se presenta como una ventana de oportunidad para avanzar en este sentido, si queremos inaugurar, a partir de esta crisis, un círculo virtuoso de participación —reducción de la vulnerabilidad/ disminución de desastres— y fortalecimiento del capital social.

Referencias

- Adger W., N. (2006). Vulnerability. *Global Environmental Change* 16 (3), 268-281.
- Araújo, Joana; Cavalcanti, Izabel y Eiró, Flávio Henrique (2011). *Percepção ambiental e mudanças*

- climáticas, IX Encontro nacional da sociedade brasileira de Economia Ecológica – Políticas públicas e a perspectiva da Economia Ecológica, Outubro de 2011, Brasília - DF – Brasil.
- Bourdieu, P. (1986). The forms of Capital. En *Handbook of theory and research for the sociology of education*, J. G. Richardson (ed.). New York: Greenwood, 240-268.
- Campos-Vargas, M., Toscana-Aparicio, A. y Campos Alanís, J. (2015). Riesgo siconaturales: vulnerabilidad socioeconómica, justicia ambiental y justicia espacial. *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía* 24 (2), 53-69, <http://www.scielo.org.co/pdf/rcdg/v24n2/v24n2a4.pdf>
- Chambers, R. (2010). Prefacio. En *Manual para el análisis de capacidad y vulnerabilidad climática (CVCA)*. Perú: CARE Perú, http://www.careclimatechange.org/files/adaptation/CARE_CVCA_Handbook-2009-Spanish.pdf
- Figueiredo, G. de O., Weihmüller, V. C., Vermelho, S. C. y Araya, J. B. (2017). Discusión y construcción de la categoría teórica de vulnerabilidad social. *Cuadernos de Pesquisa*, 47(165), 796-818, <https://doi.org/10.1590/198053144312>.
- Franco, A. (2001). O conceito de capital social e a procura de um índice sistêmico de desenvolvimento local integrado e sustentável. En Silveira, Caio Márcio e Liliane Costa Reis (orgs.). *Desenvolvimento Local, Dinâmicas e Estratégias*. Brasil: Rede DLIS/RITS, 153-162.
- González-Muzzio, C. (2013). *El rol del lugar y el capital social en la resiliencia comunitaria posdesastre: Aproximaciones mediante un estudio de caso después del terremoto del 27/F*. *EURE* (Santiago), 39(117), 25-48, <https://dx.doi.org/10.4067/S0250-71612013000200002>
- Jiménez-Esquinas, G. (2018). *Participación en patrimonio: utopías, opacidades y cosméticos*. Ponencia presentada en el XIV Congreso de Antropología: Antropología en transformación: sentidos, compromisos y utopías. Valencia: Universitat de Valencia.
- Lavell, A. (2005). Desastres y Desarrollo: Hacia un Entendimiento de las Formas de Construcción Social de un Desastre: El Caso del Huracán Mitch en Centroamérica. En Fernandez, Armando (comp.). *Comarcas vulnerables: riesgos y desastres en Centroamérica y el Caribe*. Buenos Aires: Editorial CRIES, 11 - 44.
- Millán, R. (2015). Capital social: su papel en los dilemas de cooperación y la coordinación de acciones. *Estudios sociológicos*, 33(98), 259-283, http://www.scielo.org.mx /scielo.php? script=sci_arttext&pid=S2448-64422015000200259&lng=es&tlng=es.
- Olivé, L. (2004). Riesgo, ética y participación pública. En Luján, J.L. y J. Echeverría, *Gobernar los riesgos: ciencia y valores en la sociedad del riesgo*. Madrid: OEI/Biblioteca Nueva, 289-309.
- Robinson, D. (2002). *Building Social Capital*. Wellington: Institute of Policy Studies, Victoria University of Wellington, New Zeland.
- Rodríguez Esteves (2023). Aportes para la agenda de reducción de riesgos de desastres asociados a fenómenos hidrometeorológicos y climáticos en México. En González Sosa, Enrique y Pineda Martínez, Luis Felipe (coords.). *La red de desastres asociados a fenómenos hidrometeorológicos y climáticos y la atención de los problemas nacionales*. Santiago de Querétaro: Universidad Autónoma de Querétaro, 16–39.
- Soares, Denise y Montero, Martín (2023). El cambio climático en Emiliano Zapata. Un acercamiento entre las ciencias sociales y atmosféricas. En González Sosa, Enrique y Pineda Martínez, Luis Felipe (coords.). *La red de desastres asociados a fenómenos hidrometeorológicos y climáticos y la atención de los problemas nacionales*. Santiago de Querétaro: Universidad Autónoma de Querétaro, 274–299.
- UNDRR -CRED (2018). *Pérdidas económicas, pobreza y desastres 1998-2017*. Ginebra: Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción de Riesgo de Desastres (UNDRR) y Centre for Research on Epidemiology of Disasters (CRED).
- UNISDR (2015). *Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030*. Ginebra: Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción de Riesgo de Desastres (UNISDR) y Centre for Research on Epidemiology of Disasters (CRED).

Agua, pobreza y dengue en Cuernavaca. Amenaza potencial frente al cambio climático



Teodoro Aguilar Ortega

Doctor en Economía por la UNAM. Actualmente es Investigador Titular B de Tiempo Completo de la Unidad Académica de Estudios Regionales de la UNAM. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores desde 2008. Es autor de tres libros individuales, coordinado 10 libros y escrito más de 50 capítulos de libros y artículos científicos / teo_aguilar@humanidades.unam.mx.



Giovanni Marlon Montes Mata

Arquitecto y maestro en Estudios Territoriales, Paisaje y Patrimonio. Actualmente es investigador en la facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos y pertenece al Núcleo Académico Básico de la Maestría en Estudios Regionales (MER) del Centro de Investigación en Ciencias Sociales y Estudios Regionales (CICSER). Galardonado con el Premio al Mérito Ambiental 2023 en el estado de Morelos en la categoría de investigación.

118

Resumen

Los principales factores que favorecen la propagación del dengue en la región de América Latina y el Caribe son el cambio climático, el deterioro de las condiciones socioeconómicas, la ausencia o deficiencia de servicios urbanos básicos como agua, drenaje y tratamiento de las aguas residuales. Por tanto, el objetivo de la investigación es analizar la disponibilidad y dotación de agua potable en zonas pobres de Cuernavaca como indicador de la proliferación del mosquito *Aedes aegypti* transmisor del dengue en Cuernavaca, Morelos, asociado a la respuesta de la población que al no disponer de

dotación constante de agua, se hace de medios de almacenamiento algunas veces poco ortodoxos pero que se encuentran a su alcance socioeconómico, mismos que eventualmente se convertirán en cacharros o medios de reproducción de los mosquitos vectores del dengue.

Palabras clave: Pobreza, agua, medios de almacenamiento, enfermedad, moscos.

Abstract

The main factors that favor the spread of dengue in the Latin American and Caribbean region are climatic changes, economic conditions, the

absence or deficiency of urban basic services such as water, drainage system and wastewater treatment. Therefore, the objective of the research is to analyze the availability and provision of drinking water in slums of Cuernavaca as an indicator of the proliferation of the *Aedes aegypti* mosquito of dengue in Cuernavaca Morelos, Mexico, correlation with the response of the population who, by not having a constant drinking water, create junk that are sometimes unorthodox but are within their socioeconomic reach, which will eventually become pots or means of reproduction for mosquitoes.

Keywords: Poverty, water, storage media, disease, mosquitoes.

Antecedentes

El dengue es una de las principales enfermedades virales, en términos de morbilidad y mortalidad, transmitida por un vector (*Aedes aegypti*), la cual prevalece y afecta con sus cuatro serotipos (DEN 1, 2, 3 y 4) al continente americano, sudeste asiático, medio oriente, pacífico occidental y África. El mosquito vector se reproduce bajo criterios climáticos específicos relativamente homogéneos y, por tanto, controlables, entre los 35° latitud norte y 35° latitud sur, en altitudes por debajo de los 1 200 metros sobre el nivel del mar (msnm) con un rango de alcance de entre uno y dos km del lugar de eclosión. Sin embargo, por efecto de las alteraciones climáticas se han registrado mosquitos hasta los 2 200 msnm.

El estatus de riesgo de pandemia se cierne sobre su capacidad adaptativa a las condiciones climáticas actuales y alta resistencia a los insectos

que cada vez son menos eficientes. Además, los fenómenos derivados del calentamiento global conducen a diferentes escenarios con alteraciones de temperatura y humedad, mismas que tienen incidencia en los patrones de reproducción y en las escalas de propagación. De hecho, son las formas heterogéneas de habitabilidad en los asentamientos urbanos de miseria (Davis, 2010) donde se observan diversos microclimas que favorecen la resistencia de los vectores que ahora sobreviven en invierno y en periodos de sequía agudos (Eiman *et al.*, 2016, p. 7).

Se ha observado, por ejemplo, que bajo condiciones desfavorables las hembras depositan solo el 20% de huevos directamente en el agua del recipiente y el resto en las paredes, forzando que cada vez que sube el nivel del agua eclosionen los grupos de huevos de forma escalonada, garantizando su cambio de fase en condiciones de sequía: al fenómeno de resistencia en sequía y temperaturas extremas en esta fase se conoce como “deseccación”, donde los huevos pueden sobrevivir de siete meses a un año sin agua. Asimismo, el desarrollo en la fase larval depende de las temperaturas óptimas de entre 25 a 29°C, ya que las larvas no pueden resistir temperaturas menores a 10°C ni mayores a 45°C, mientras que a menos de 13°C se interrumpe la transformación a su fase de pupa. Por tanto, las condiciones ambientales son imprescindibles para completar el ciclo de vida del vector y alterarlo favorece su adaptación y propagación (Eiman *et al.*, 2016, pp. 9-11).

En los últimos 50 años, la incidencia del dengue transmitida por la hembra de *Aedes aegypti* ha aumentado 30 veces y algunos afirman que dicha prevalencia se estima en 3 900 millones de casos en 128 países, o bien, que

la mitad de la población mundial se encuentra en riesgo por contraer dicha enfermedad (OMS, 2017). Particularmente, en la década de los años sesenta, 21 países de América Latina reportaron la erradicación del vector; sin embargo, para 1997 los países del continente americano, con excepción de Chile, Bermuda y Canadá, se encontraban en riesgo por este artrópodo (Uribe, 1983). En 2023, Brasil encabezó la lista de casos de dengue con más de tres millones registrados y se reportaron en ese país más de 1 000 muertes por esa enfermedad (Flores, 2024).

En el año 2019 se alcanzó un máximo relativo en casos de dengue con 2.7 millones, de los cuales 2.1 millones se distribuyen en Brasil y casi 182 000 en México (Organización Panamericana de la Salud y Organización Mundial de la Salud, 2019; OMS, 2019a); sin embargo, en 2023 se superó esa cifra con 5.2 millones de casos y más de 5 000 muertes relacionadas con ese padecimiento (Flores, 2024).

Para el caso de México, en 2023 ocurrieron 277 963 casos y fallecieron 203 personas (Flores, 2024). A pesar de los esfuerzos por reducir la tasa de morbilidad en la región americana, desde 2019 cada año son hospitalizadas miles de personas con dengue grave, cuya tasa de letalidad se estima en 2.5%, equivalente a más de 1 000 muertes por esa enfermedad (OMS, 2019b).

En 2023, Morelos ocupó la tercera posición en casos factibles de dengue con 33 938, sólo detrás de Yucatán (50 694) y Veracruz (39 787); sin embargo, en cuanto a defunciones por esta enfermedad la entidad se situó en segundo lugar con 34, el primer lugar fue para Veracruz con 40 (Secretaría de Salud, 2024, p. 8). Es pertinente mencionar que de las seis entidades

con mayores casos de dengue en México, dos tienen un grado muy alto de marginación, dos alto y dos medio, y en ellas ocurrieron 73% de las muertes por esta enfermedad.¹

De acuerdo con Rodríguez Carrasco *et al.* (2008), los principales factores que han favorecido la reemergencia del dengue en la región de América Latina y el Caribe son los cambios climáticos, específicamente el calentamiento global, el deterioro de las condiciones económicas (en el que prevalecen la pobreza, la marginación y el rezago social). Esa falta de recursos va acompañada de ausencia en servicios básicos como agua, drenaje y tratamiento de las aguas residuales (realidad en la que viven los residentes de los asentamientos urbanos pobres con niveles bajos de consolidación) y el déficit de organismos encargados de la salud pública, así como políticas de atención en el sector, lo que incrementa la vulnerabilidad de las personas.

Particularmente, las condiciones de bajo abastecimiento de agua y saneamiento en las viviendas del subdesarrollo son una característica de los asentamientos con algún grado de pobreza y están directamente vinculadas a la presencia del artrópodo vector del dengue (Ibáñez y Gómez, 1995; Chuc *et al.*, 2013), e incluso a enfermedades infecciosas intestinales, sobre todo en zonas calu-

1 La entidades son: 1) Yucatán con 50 694 casos de dengue, 21 fallecidos y con grado alto de marginación; 2) Veracruz con 39 787 casos, 40 fallecidos, con grado alto de marginación; 3) Morelos con 33 938 casos, 34 fallecidos y con grado medio de marginación; 4) Quintana Roo con 24 488 casos, 22 fallecidos y grado medio de marginación; 5) Oaxaca con 21 992 casos, 18 fallecidos y grado muy alto de marginación y; 6) Guerrero con 21 796 casos, 14 fallecidos y grado muy alto de marginación (Conapo, 2023, p. 18; Secretaría de Salud, 2024, p. 8).

rosas (Organización Mundial de la Salud, 2017a; OMS, 2018).

No obstante, el paradigma reconocido por diferentes organizaciones del sector salud y países con incidencia de la *fiebre rompe huesos*, nombre coloquial que se le otorga al dengue, indican que las medidas de prevención se limitan a la temporada de lluvias, a través de la limpieza y desecho de artículos que puedan almacenar agua (descacharrización), aplicación de insecticidas y fumigaciones para evitar focos de reproducción, e incluso, reconoce que dichos vectores solo se reproducen en agua limpia y encharcamientos de lluvia (UNICEF, 2016; Arunachalam *et al.*, 2010).

Si bien comienza a discutirse la reproducción larval de *Aedes aegypti* en agua sucia estancada y en charcos aislados contaminados por materia orgánica, la evidencia parece insuficiente para demostrar la relación directa que tiene la reproducción del *Aedes aegypti* en estancamientos de agua contaminada con alta carga de heces fecales, como es el caso de las aguas residuales urbanas vertidas sin tratamiento a los cuerpos de agua natural (Montes y Monroy, 2020; Montes, 2019).

Por otro lado, la ausencia o ineficiencia de alcantarillado, tratamiento de agua, desagüe, pero, sobre todo, la desigual distribución y dotación de agua potable obliga a los ciudadanos a tener medios de almacenamiento que posterior a su vida útil se transforman en contenedores (cacharros) de agua potable o de lluvia, lo cual afecta las condiciones de higiene de la población y ponen en tela de juicio la salud humana.

Estos factores podrían ser determinantes en la generación de focos potenciales para el desarrollo del *Aedes aegypti* (mosquito vector del dengue), así como para la proliferación de

microorganismos transmisores de infecciones que estructuralmente no podrán ser intervenidos con éxito solo con campañas de limpieza y desecho de artículos contenedores de agua potable o de lluvia, sino con una profunda estrategia que ataque la desigualdad en la distribución de los recursos, sobre todo la constante pobreza y la incapacidad de ampliar y mejorar las condiciones de las viviendas (Rodríguez *et al.*, 2008; Montes y Monroy, 2020).

A la luz de una perspectiva donde el mosquito transmisor del dengue se desarrolla bajo criterios urbano-ecosistémicos específicos, de pobreza, escasez de agua y, posiblemente, insuficiencia de drenaje y ausencia de tratamiento de aguas residuales, el objetivo de este trabajo es analizar la desigualdad hídrica respecto a la disponibilidad y dotación de agua potable en los asentamientos humanos como indicador de la proliferación del mosquito *Aedes aegypti* transmisor del dengue en Cuernavaca. En el marco del cambio climático que ha favorecido el incremento de la temperatura global del planeta y con ello el aumento de fauna nociva como los mosquitos transmisores de enfermedades.

Método

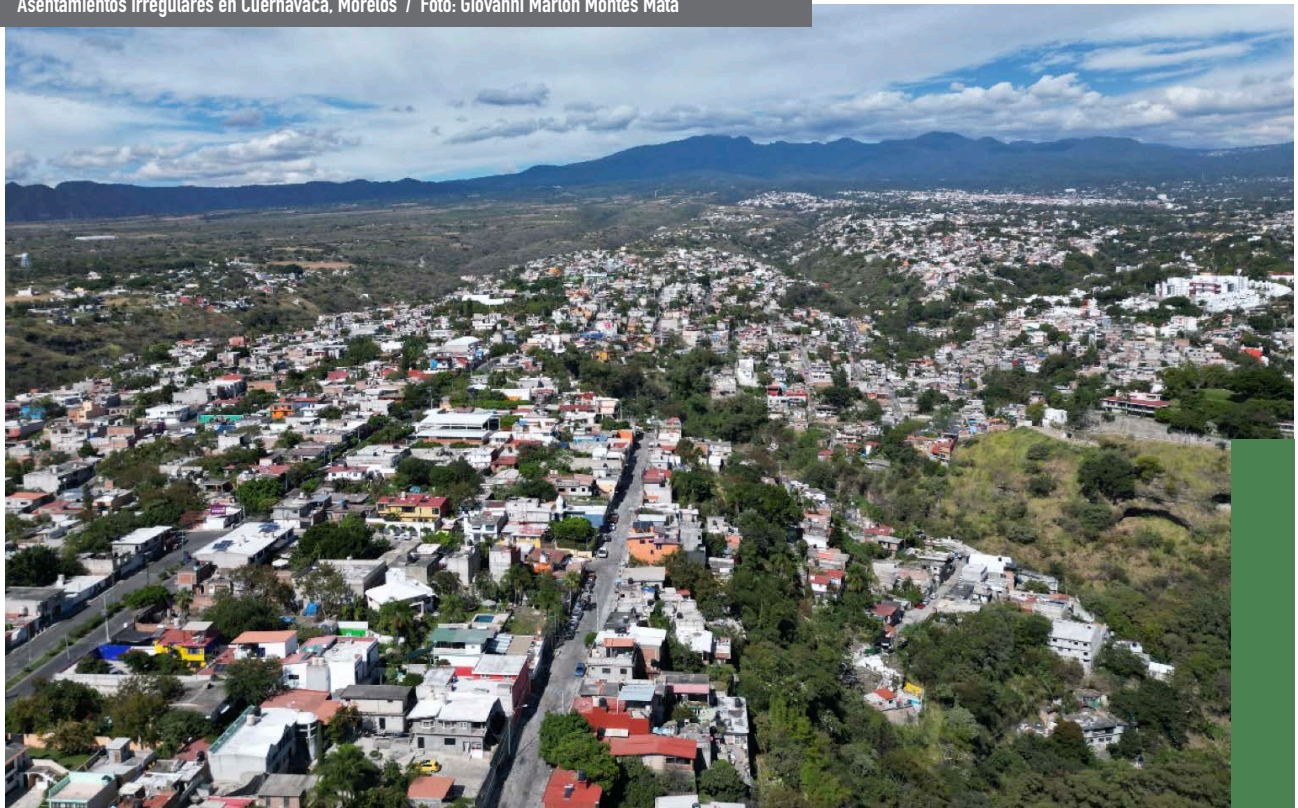
El municipio de Cuernavaca se ubica al noroeste del estado de Morelos, tiene una extensión territorial de 152 km², correspondiente a 2.5% del área de la entidad, en 2020 estaba habitado por 378 476 personas, equivalentes a 19.2% de la población estatal (INEGI, 2021). La palabra Cuernavaca viene del vocablo "*Cuauhnahuac*", y se traduce como "junto a los árboles". Incluso, miembros de comunidades indígenas morelenses sugieren que la interpretación original es "*Cuenahuac*"

proveniente de “*Cuemitl*” que significa surco o barranca y “*Nahuac*” rodeado de, leído como “junto o rodeado de barrancas” (Montes, 2018), atribuido principalmente por el contexto biofísico natural, compuesto de 508 km lineales de concavidades naturales (INEGI, 2016).

En términos de servicios básicos, Cuernavaca presenta porcentajes de infraestructura por encima de la media nacional. La proporción de viviendas que disponen de agua potable es de 92.1 y 99.6% cuentan con drenaje (INEGI, 2020). Empero, a pesar de la amplia cobertura de infraestructura de agua potable, los usuarios de la ciudad tienen una dotación baja e intermitente ya que se distribuye por “tandeos” (distribución diferenciada por zonas en distintas horas y días); se estima que solo 0.48% de las tomas domiciliarias de la ciudad, equivalente a

500 domicilios, tienen agua permanente, porcentaje 50 veces por debajo de la media nacional e incluso, 100 veces inferior a municipios como Mérida, Mazatlán y Colima que gozan del 100% de dotación de agua permanente, o bien, Querétaro y Aguascalientes con 89 y 80% respectivamente (Morelos rinde cuentas, 2018).

Por otra parte, se estima que de los 68 millones de m³ de agua extraídos en 2017, 60% se pierde en fugas por el deterioro de la tubería o por tomas clandestinas; a causa de ello, en Cuernavaca cada tercer día una colonia “popular” no tiene agua, y más de la mitad de la población padece fallas en su dotación (Morelos rinde cuentas, 2016). La falta de agua y el aumento de la temperatura modifican el ecosistema y aumentan las enfermedades como el dengue y la malaria (ONU, 2020, p. 2).



Los equipos de bombeo y energía eléctrica son factores que no permiten una distribución eficiente del recurso; tan solo en 2017, se dieron cortes de electricidad por endeudamiento entre agosto y diciembre, y dejaron a cerca de 60 colonias sin agua (Morelos rinde cuentas, 2018). En esta lógica, el hecho que exista infraestructura para la distribución de servicios no garantiza un funcionamiento eficiente, pues la red de agua no cumple con su dotación en cantidad y calidad diariamente.

La falta de dotación permanente de agua, como indicador de pobreza obliga a la población a hacerse de medios de almacenamiento como tinacos, cisternas, botes, piletas, pilas, tinas y cubetas que garanticen su aprovisionamiento; poco podría dudarse de si el inadecuado mantenimiento y lavado de estos objetos de almacenamiento generan contaminación bacteriana del agua almacenada, que favorece la presencia de enfermedades infecciosas intestinales al momento de su ingesta.

Por supuesto, el hecho de tener agua almacenada acrecienta la posibilidad de la reproducción y proliferación del mosquito (*Aedes aegypti*) transmisor del dengue, sika y chikungunya. A pesar de las circunstancias económicas de la población con una capacidad limitada para adquirir medios de almacenamiento, 56% de las viviendas cuentan con cisterna y 87% con tinacos (Morelos Rinde Cuentas, 2016).

Ante la falta de continuidad en el servicio, los usuarios se ven obligados a construir cisternas y tinacos, invirtiendo cantidades que bien podrían destinarse al pago real del servicio, si los organismos operadores pudieran darlo en forma ininterrumpida mediante obras de rehabilitación y ampliación de la infraestructura. Por otra parte, el inadecuado mantenimiento y lavado de cisternas provoca fugas y conta-

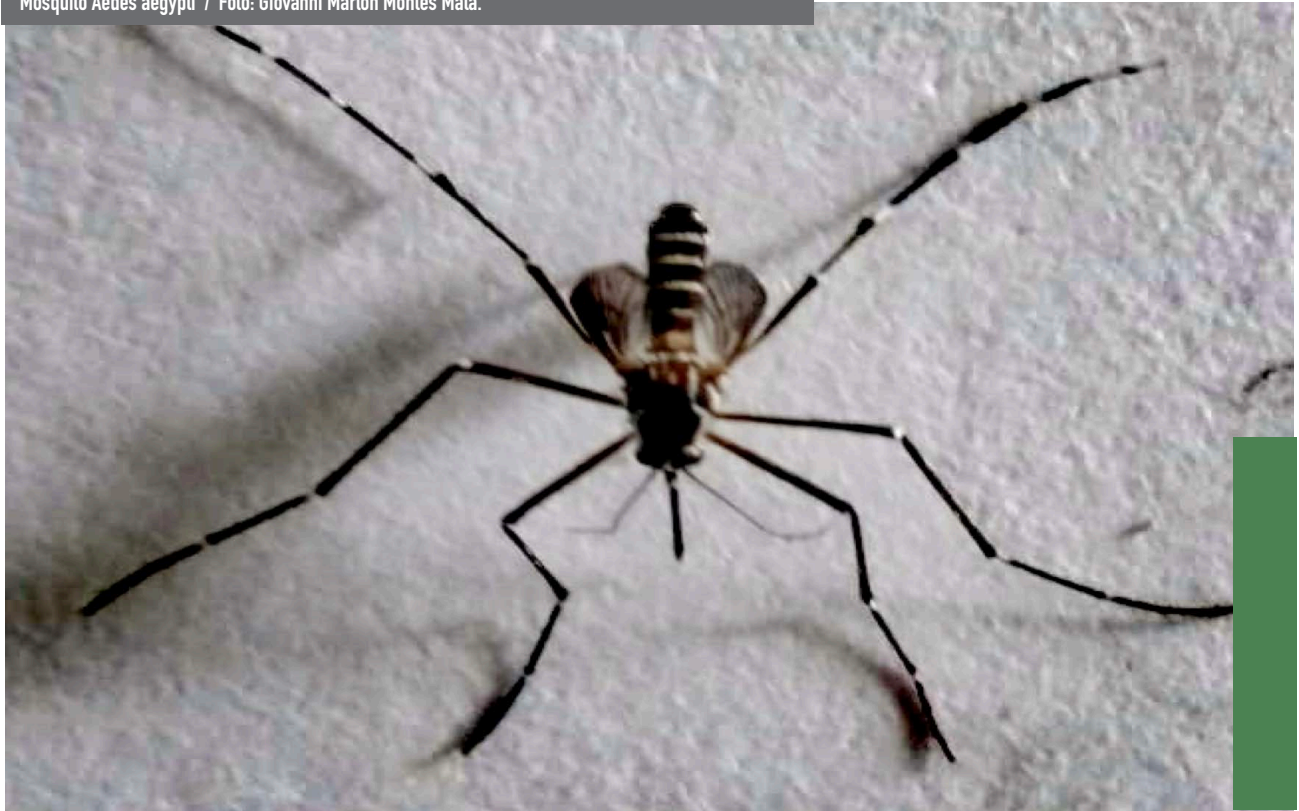
minación bacteriana del agua suministrada que, aunque sometida a tratamiento por cloro, puede contaminarse dentro del domicilio con los consecuentes problemas de salud, casi siempre imputados a la calidad del agua que el organismo operador entrega. (Morelos rinde cuentas, 2016, p. 25)

El gasto dedicado a la adquisición del bien vital incluye el pago del servicio de agua potable, la toma domiciliaria, además del invertido en tinacos, cisternas, botes, piletas, pilas, tinas y cubetas, siendo estos los más importantes, pero no los únicos medios de almacenamiento, que tampoco garantizaran su aprovisionamiento.

Tales condiciones implican la persistencia de medios de almacenamiento que, terminada su vida útil, reducirán la calidad del agua y se convertirán en riesgos para la salud de la población por ser medios de incubación y reproducción de vectores como el mosquito *Aedes aegypti* y *Aedes albopictus* portadores del dengue, chikungunya y zika, o hasta mosquitos del género *Culex*. Además de los respectivos costos económicos asociados a la prevención, control y tratamiento de las enfermedades.

Análisis de datos

Para analizar la desigualdad hídrica respecto a la disponibilidad y dotación de agua potable en los asentamientos miseria como indicador de la proliferación del mosquito *Aedes aegypti* transmisor del dengue en Cuernavaca, Morelos, se analiza la condición socioeconómica de las viviendas basada en el índice de marginación del Consejo Nacional de Población (Conapo), el cual categoriza la condición socioeconómica del territorio por Área Geo estadística Básica (AGEB) con base en indicadores, incluyendo las



124

condiciones de la vivienda, bienes de primera necesidad, servicios básicos e ingreso, entre los más importantes (Conapo, 2023a, p. 590).

Además, se analiza la desigualdad hídrica y su relación con los indispensables medios de almacenamiento de agua como tinacos, cisternas, cubetas, piletas, pilas resultado de la dotación irregular de agua potable, a través de la aplicación de un cuestionario (formulario de Google) a 96 viviendas elegidas aleatoriamente. La selección de la muestra estadística representativa se basa en la siguiente fórmula:

$$n = S^2 / \left(\frac{\epsilon^2}{Z^2} + \frac{S^2}{N} \right)$$

Donde, N es el tamaño de la población (102 961 viviendas habitadas); n es el tamaño necesario de la muestra; Z es el nivel de confianza; E es el error de la muestra (0,10) y S es la desviación estándar (0,50). La muestra utiliza un factor de confianza de 1.96 permitido para estudios sociales (Cantoni y Nérida, 2009), dando como resultado una muestra de 96 viviendas que representan el universo total distribuidas porcentualmente según la extensión territorial por usos de suelo.

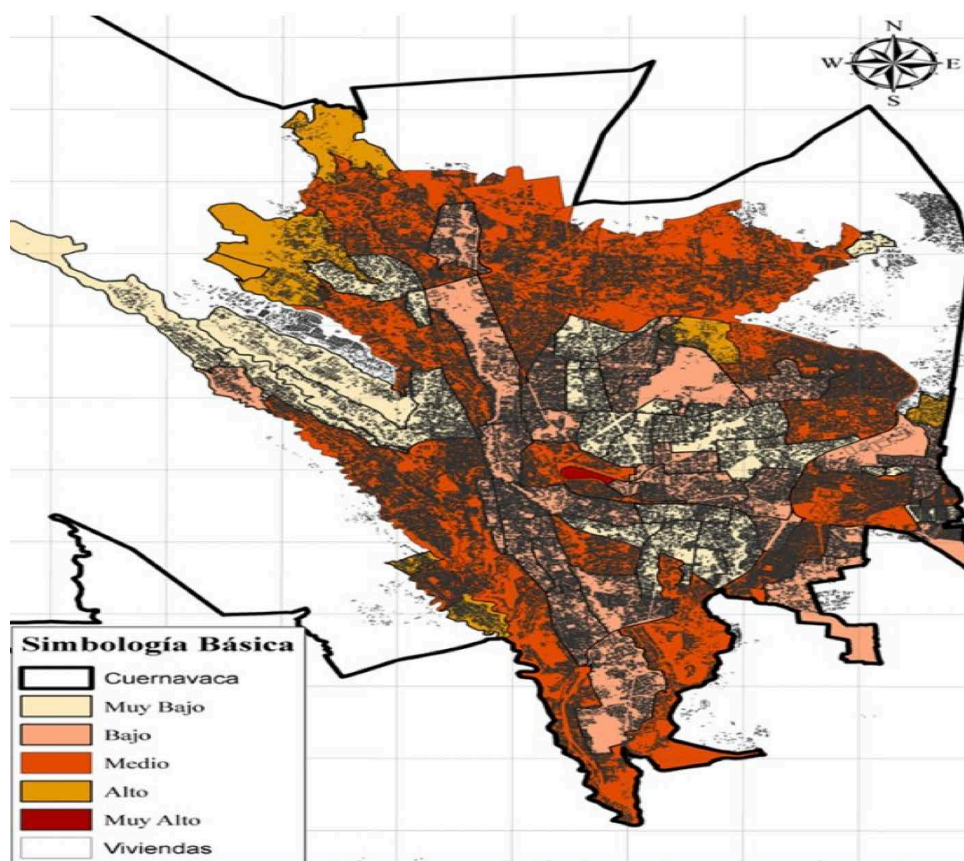
Entonces, se logra determinar entre la población la desigualdad hídrica en la distribución y dotación de agua diferenciada por usos de suelo y, al mismo tiempo, se puede determinar el grado de riesgo a contraer “dengue” como una relación de las condiciones de marginación diferenciada.

Cuadro 1. Distribución de la muestra representativa por usos de suelo.

| Clave | Uso de suelo | Densidad Hab/Ha | Lote tipo (m ²) | Extensión Territorial (m ²) | % Territorial | Distribución de la muestra |
|-------|---------------|-----------------|-----------------------------|---|---------------|----------------------------|
| C | Comercial | N. A. | N. A. | 478 059 | 1 | 1 |
| CU | Centro Urbano | N. A. | N. A. | 1 565 433 | 2 | 2 |
| H05 | Habitacional | 0 a 50 | 1 000 | 21 398 195 | 28 | 27 |
| H1 | Habitacional | 51 a 100 | 500 | 11 087 138 | 15 | 14 |
| H2 | Habitacional | 101 a 200 | 250 | 39 012 571 | 52 | 50 |
| H4 | Habitacional | 201 a 416 | 120 | 861 467 | 1 | 1 |
| H6 | Habitacional | 417 a 600 | plurifamiliar | 1 003 615 | 1 | 1 |
| Total | N. A. | N. A. | N. A. | 75 406 478 | 100% | 96 |

Fuente: Elaboración propia con base en datos del Gobierno Municipal de Cuernavaca, 2016-2018. Dónde: n= Número de viviendas de la muestra: 96, N= Viviendas particulares habitadas: 102 961. N. A. = No aplica.

Imagen 3. Viviendas según grado de marginación en Cuernavaca.



Fuente: Elaboración propia con datos de Conapo, 2023, y Catastro de Cuernavaca, 2018; INEGI, 2016.

Resultados

El análisis de la distribución territorial por uso de suelo revela que una de cada dos personas de Cuernavaca vive en un asentamiento irregular, marginal, ilegal o barrio pobre, particularmente en uso de suelo H2 con densidad poblacional de 101 a 200 habitantes por hectárea (Hab/Ha). Asimismo, 50% de las viviendas se concentran en un rango de grado de marginación medio y alto (Conapo, 2023a, p. 601), particularmente el uso de suelo H2, H4 y H6. Si bien, la intermitencia en la dotación de agua es generalizada, en estas zonas pobres las circunstancias de distribución de agua se agudizan, siendo un indicador de pobreza o pobreza extrema.

En la semana epidemiológica 52 del año 2023, en Morelos se registraron 34 muertes a causa del dengue, la mayoría de los casos se distribuyeron en municipios clasificados en el canal endémico verde (zona de seguridad) como Cuernavaca (Secretaría de Salud, 2023, p. 26). Ello también es resultado de los efectos del cambio climático en ese municipio ya que en el periodo 2016-2019 se registró una temperatura mensual promedio 2.55°C más elevada que durante 1986-1990, con 28.68 y 26.13°C respectivamente (Arrieta *et al.*, 2023, p. 549), lo que ha favorecido la proliferación del mosquito.

Es posible apreciar con base en la información de la metodología planteada, que Cuernavaca tenía en 2020 una distribución diferenciada de agua que muestra una tendencia a la baja comparada con el año 2016. Los datos representativos revelan que 39.6% de las viviendas ocupadas tiene agua diariamente, que corresponden a las zonas de muy baja marginación; 10.4% tiene agua dos veces por semana, mientras que 40.6% sólo tiene agua cada tercer día,

otro 5.2% la recibe una vez por semana y el resto (4.2%) únicamente dos días por semana (donde generalmente existe alta o muy alta marginación). Estos dos últimos bloques completan su ración de agua potable mediante su compra a través de “pipas”.

Los datos reflejan que la media de integrantes por familia oscila en un rango de dos a seis personas. Si se toma en cuenta la cuantificación promedio de 150 litros por habitante al día, según el reglamento de construcción de CDMX, eso rondaría entre los 300 a 900 litros por día, en promedio. Si bien el grueso se concentra en el rango anterior, existe una distribución de 4% de las viviendas que se sitúan en otro rango que va de ocho a 12 integrantes, lo que ascendería a acumular hasta 1 800 litros por día, situación que obligaría a tener por lo menos dos tinacos de 1 000 litros cada uno.

Con base en lo anterior, las condiciones estructurales de distribución de los recursos como el agua, han orillado a la población de la eterna primavera a tener “una cultura de adoración al tinaco”, misma que por su condición de subdesarrollo es replicable mil veces. Particularmente, con los datos extraídos se revela que, en efecto, 95.8% de las viviendas en Cuernavaca tiene tinaco (cifra mayor comparada con 87% de los datos oficiales), distribuido en 60% que dispone de un tinaco que almacena más de mil litros y poco más de 35.8% por lo menos de dos tinacos.

Un dato importante es que, cerca de 96% de las viviendas con tinaco tienen una tapa hermética que les protege e incrementa la calidad del agua en su interior. No obstante, otro 4% de los tinacos no tiene tapa, y en su defecto cuenta con una tapa improvisada, por lo que corre riesgo de que el agua se contamine, o peor aún,

que el agua misma se convierta en el medio óptimo para el desarrollo de mosquitos vectores como *Aedes aegypti*.

Como complemento a la cultura de adorar al tinaco, debe reconocerse que también comienza una tradición en Cuernavaca de venerar a la cisterna; según los datos extraídos, 71.9% de las viviendas en esta ciudad tiene aljibe, de diversos tamaños (cifra mayor a la comparada de los datos oficiales de 56%).

En el caso de las cisternas, el porcentaje que no cuenta con tapa hermética se acrecienta; se estima que 10.1% del total de aljibes no tienen una tapa que resguarde su contenido, lo cual, deja el líquido vital a expensas de contaminarse o bien, de ser otro medio de reproducción. Dicha cifra representativa de las viviendas totales equivaldría a que en Cuernavaca 7 506 domicilios tienen tanque de reserva sin una tapa adecuada.

Ahora bien, para la población de Cuernavaca que no cuenta con los recursos económicos para adquirir más tinacos o que no le alcanza para la construcción de una cisterna, resulta imprescindible ser resiliente y acumular en otros medios menores de almacenamiento como cubetas, tambos, bidones, pilas, piletas, garrafones, botes, tinas, júcaras, tanques del lavadero y hasta la alberca.

Datos de la muestra establecen que 68.4% de la población tiene por lo menos una cubeta de 20 litros para almacenar agua; sin embargo, dicho porcentaje es muy variado ya que los rangos recogidos van desde una cubeta, hasta 25 recipientes por vivienda. Por ejemplo, 24% de las viviendas tiene por lo menos dos cubetas de 20 litros, 22.4% entre cinco y seis bandejas, y 12% entre 10 a 25 cubetas, entre los bloques más representativos.

Los datos manifiestan una resiliencia por abastecerse del líquido vital incluso en medios que parecieran poco ortodoxos; solo 37.5% de la muestra menciona que no dispone o necesita de otros medios de almacenamiento de agua que no sean cubetas de 20 litros (situados territorialmente en los usos de suelo H05 de menor densidad con un estatus socioeconómico alto).

Lo anterior a diferencia de 62.5% de las viviendas que necesitan diversificar su almacenamiento con cubetas menores a 20 litros, bidones, júcaras, piletas de lavadero, garrafones, tinas, tambos de cien litros, tanque de agua, y hasta la alberca, “cuando no sale ni una gota de la llave” (situados territorialmente en los usos de suelo H2, H4 y H6 principalmente de mayor densidad poblacional con un estatus socioeconómico precario).

Además, resulta significativo que únicamente 46% de las viviendas tira los medios de almacenamiento del vital líquido que ya no sirven, mientras que 56.2% decide guardarlos para darles otro uso. Este dato es revelador, ya que el hecho estructural de vivir bajo una condición de precariedad donde no hay una dotación constante de agua potable manifiesta pertenencia de los bienes que han servido para sostener su calidad de vida, aunque eso presente riesgo al convertir esas pertenencias en objetos que podrían incubar mosquitos transmisores de enfermedades.

Una vez que la muestra ha descubierto una dotación intermitente del vital líquido en los territorios donde prevalecen índices de pobreza, que obligan a tener medios de almacenamiento de diversa índole y tamaño, se puede validar la relación agua, pobreza y dengue en Cuernavaca, ya que 48% de las personas que habitan en asentamientos irregu-



128

lares aseguran que, en su vivienda o en la de su vecino, ha encontrado larvas o “maromeros” en sus contenedores de agua.

Con la información anterior, es posible inferir que, debido al aumento de la temperatura promedio en Cuernavaca por efecto del cambio climático, el mosquito *Aedes aegypti* ha proliferado según la prevalencia territorial de los vectores en ambientes domiciliarios y peri domiciliarios; sobre todo, se logra validar la existencia del mosquito transmisor del dengue en una de cada dos viviendas de Cuernavaca a pesar de que su medio de reproducción (agua) sea intermitente.

Consideraciones finales

Las condiciones ambientales son importantes para completar el ciclo de vida del vector del

dengue y alterarlo favorece su propagación. Por tanto, la pobreza en los asentamientos humanos y el cambio climático global vinculado directamente con las alteraciones de temperatura, sequías prolongadas y lluvias concentradas en periodos cortos es una relación de riesgo que potencializa la expansión y desarrollo de los vectores del dengue.

Hay que destacar que, a pesar de que las condiciones de desarrollo no sean favorables, parece cierto que los mosquitos se adaptan a una velocidad diferente a la que lo hacen los seres humanos en condiciones precarias. Es decir, a pesar de que no exista una distribución del agua constante basta almacenar una gota de agua para que el mosquito salga de su estado de “deseccación” y comience su desarrollo.

Para el caso de Cuernavaca, por ejemplo, los datos extraídos demuestran que la cobertura de agua potable es diferenciada a través de tandeos y responde a condiciones socioeconómicas específicas; al parecer quien dispone de agua en la ciudad son aquellos territorios con alta consolidación socioeconómica en uso de suelo H05 y H1. No obstante, la distribución en general del resto del territorio es heterogénea alcanzando solo pocas horas donde sale agua directamente de la toma domiciliaria. Es decir, a mayor nivel socioeconómico donde se ubica la vivienda, la dotación del vital líquido es más segura.

Ello, al parecer, es un factor preponderante que condiciona la disponibilidad de agua potable que obliga a su almacenamiento, sobre todo en aquellas áreas de alta y muy alta marginación. Y es que, al no tener dotación permanente es obligatorio, casi por regla, contar con al menos un medio de almacenamiento de agua como tinaco o cisterna en el mejor de los escenarios.

En las colonias “pobres”, las personas almacenan el agua en cubetas, tambos, jícara, piletas, tambos o tanques de agua, que no solo reducen la calidad del líquido vital, sino maximizan el riesgo del desarrollo de incubación de vectores como el *Aedes aegypti* que, por inferencia, se desarrollan en contenedores de agua potable o de lluvia, de diversos tamaños. Ello también es resultado del aumento en la temperatura en Cuernavaca a causa del cambio climático, lo que favorece la proliferación de mosquitos.

Con base en lo anterior, es posible concluir que, no obstante que exista un porcentaje alto de cobertura de agua (infraestructura), de nada sirve si no existe una distribución homogénea ni tampoco dotación constante. En este sentido, existe una aparente correlación entre la disponibilidad de agua potable, la pobreza y el

almacenamiento de agua que suma a las condiciones alteradas por efecto del cambio climático que potencializa el desarrollo de los vectores. Incluso, podría decirse que: “sin cambio climático, pobreza ni mosquitos, no hay dengue”.

Referencias

- Arrieta Aguilar, K. *et al.* (2023). Análisis de temperatura y precipitación en dos zonas aguacateras del estado de Morelos: periodo 1956-2019, *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, vol. 14, núm. 4, 543-554.
- Arunachalam, N. *et al.* (2010). Eco-bio-social determinants of dengue vector breeding: a multicountry study in urban and periurban Asia. *Bulletin of the World Health Organization*, 88(3), 173–184, doi: 10.2471/BLT.09.067892.
- Cantoni, R., y Nélide, M. (2009). Técnicas de muestreo y determinación del tamaño de la muestra en investigación cuantitativa. *Revista Argentina de Humanidades y Ciencias Sociales*. Volumen 7, 1-5. Recuperado de: https://www.sai.com.ar/metodologia/rahycs/rahycs_v7_n2_06.htm.
- Centro de Investigación Morelos Rinde Cuentas (2016). *Del caos a la eficiencia. Siete propuestas para mejorar el servicio de agua potable y saneamiento en Cuernavaca*. Cuernavaca, Morelos. Recuperado de: <http://www.morelosrindecuentas.org.mx/agua/upload/2017/01/estudio.pdf>.
- Centro de Investigación Morelos Rinde Cuentas (2018). *SAPAC al borde del colapso. Plan ciudadano para salvarlo*. Cuernavaca, Morelos. Recuperado de: <http://www.morelosrindecuentas.org.mx/sapac/upload/sapac-estudio-2018.pdf>.
- Chuc, S., *et al.* (2013). Condiciones locales de vulnerabilidad asociadas con dengue en dos comunidades de Morelos. *Salud Pública de México*, 55(2), 170-178. Recuperado de: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342013000200008&lng=es&tlng=es.
- Conapo (2023). *Grado de marginación por Entidad federativa y municipio*. Recuperado de: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/835462/Indices_Coleccion_280623_entymun-p_ginas-154-411.pdf.

- (2023a). *Grado de marginación urbana 2020. Zona metropolitana de Cuernavaca (Cartografía)*. México. Recuperado de: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/828844/urbana.pdf>.
- Coneval (2018). *Medición de la pobreza, serie 2008-2018. Porcentaje, número de personas y carencias promedio por indicador de pobreza, 2008-2018*. Recuperado de: <https://www.coneval.org.mx/Medicion/MP/Paginas/Pobreza-2018.aspx>.
- Eiman, M., Introini, M. y Ripoll, C. (2016). *Directrices para la prevención y control de Aedes aegypti*. Dirección de enfermedades transmisibles por vectores. Ministerios de la salud de la nación. Recuperado de: <https://bancos.salud.gob.ar/sites/default/files/2018-10/0000000235cnt-01-directrices-dengue-2016.pdf>.
- Florencia Melo, M. (2024). *El dengue en Latinoamérica*. Recuperado de: <https://es.statista.com/grafico/31701/cantidad-de-casos-y-muertes-por-dengue-y-dengue-grave-latinoamerica/>.
- Gobierno del Estado de Morelos y Gobierno Municipal de Cuernavaca (2015). *Diagnostico municipal de Cuernavaca 2015*.
- Gobierno Municipal de Cuernavaca (2016-2018). Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Cuernavaca. *Carta Urbana de Cuernavaca*. Recuperado de: http://www.cuernavaca.gob.mx/?page_id=8601.
- Gobierno del Estado de Morelos y Gobierno Municipal de Cuernavaca (2020). *Catastro de Cuernavaca (Formato SHPS)*. Construcciones.
- Ibáñez-Bernal, S. y Gómez Dantes, H. (1995). Los vectores del dengue en México: una revisión crítica. *Salud Pública de México*, [S.l.], v. 37, ene. 1995. Recuperado de: <http://saludpublica.mx/index.php/spm/article/view/4564/5018>.
- INEGI (31/05/2016). 'Áreas geoestadísticas municipales, 2016', escala: 1:250000. Edición: 2016. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Aguascalientes, México.
- (2020). *Censo de población y vivienda: Tabulados del cuestionario básico*. Recuperado de: <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/#-tabulados>.
- (2021). *Información por entidad*. Disponible en: <https://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/mor/poblacion/default.aspx?tema=me&e=17>.
- Montes-Mata G. y Monroy-Ortiz R. (2020). Ravines of "Eternal Spring," the Second Drainage System of Cuernavaca. En Otazo-Sánchez E., Navarro-Frómata A., Singh V. (eds). *Water Availability and Management in México. Water Science and Technology Library*, vol. 999. Springer, Cham.
- Montes, G. (2019). *Barrancas. El drenaje de la eterna primavera: Impactos económicos de los efluentes residuales en Cuernavaca*. Tesis para obtener el grado de Maestro en Estudios territoriales, Paisaje y Patrimonio.
- Montes, G. (2018). ¿Por qué del griego y no del náhuatl? Una mirada a la connotación indígena de los municipios de Morelos. *La Unión de Morelos*. 25 de noviembre.
- Organización de las Naciones Unidas (ONU) (2020). *Comentarios de México sobre cambio climático y seguridad nacional e internacional*. Recuperado de: https://www.un.org/esa/dsd/resources/res_pdfs/ga-64/cc-inputs/Mexico_CCIS_spanish.pdf.
- Organización Mundial de la Salud (2017a). *Agua, saneamiento e higiene. Enfermedades y riesgos asociados a las deficiencias en los servicios de agua y saneamiento*. Recuperado de: http://www.who.int/water_sanitation_health/diseases-risks/es/.
- (2017b). *Saneamiento. Datos y cifras*. Recuperado de: www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/sanitation.
- (2018). *Agua. Datos y Cifras*. Recuperado de: www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/drinking-water.
- (15 de abril, 2019a). *Dengue y dengue grave. Datos y cifras, transmisión y características*. Recuperado de: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/dengue-and-severe-dengue>.
- (15 de abril de 2019b). *Dengue y dengue grave. Evolución de la transmisión*. Recuperado de: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/dengue-and-severe-dengue>.
- (2023). *Dengue y dengue grave. Factores de riesgo*. Recuperado de: <https://www.who.int/es/>

news-room/fact-sheets/detail/dengue-and-severe-dengue.

Organización Panamericana de la Salud y Organización Mundial de la Salud (11 de noviembre, 2019).

Actualización epidemiológica. Dengue. Recuperado de: https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_topics&view=rdrmore&cid=2158&item=dengue&type=alerts&Itemid=40734&lang=es.

Rodríguez Carrasco B. *et al.* (2020). Comportamiento de los factores de reemergencia del dengue en América Latina y el Caribe. *Medimay* [revista electrónica]. 2008 [citado 2020 Ene 30]; 14(1), <http://revcmhabana.sld.cu/index.php/rcmh/article/view/279>.

Secretaría de Salud (2024). Panorama epidemiológico de dengue. México: Secretaría de Salud.

----- (2023). *Panorama epidemiológico del dengue*. Semana epidemiológica 52 de 2023. Recuperado de: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/878786/Pano_dengue_52_2023.pdf.

UNICEF (2016). *Control del vector Aedes aegypti y medidas preventivas en el contexto del zika*. Nota técnica para UNICEF. Recuperado de: https://www.unicef.org/lac/sites/unicef.org.lac/files/2018-04/20161220_UNICEF_Control_Vector_Prevention_Zika_Esp_UNICEF.pdf.

Uribe, J. (1983). El problema del control de Aedes aegypti en América. *Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana*. Organización Panamericana de la Salud (OPS). Recuperado de: <https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/16521/v94n5p473.pdf>.



REVISTA DEL INSTITUTO BELISARIO DOMÍNGUEZ DEL SENADO DE LA REPÚBLICA
NUEVA ÉPOCA · AÑO 13 · NÚMERO 59 · ENERO - MARZO 2024

