



Sociedad global, crisis ambiental y sistemas socio-ecológicos



Fausto Quintana Solórzano
Coordinador



**SOCIEDAD GLOBAL, CRISIS AMBIENTAL
Y SISTEMAS SOCIO-ECOLÓGICOS**

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Rector • ENRIQUE LUIS GRAUE WIECHERS

Secretario General • LEONARDO LOMELÍ VANEGAS

Secretario Administrativo • LEOPOLDO SILVA GUTIÉRREZ

Abogada General • MÓNICA GONZÁLEZ CONTRÓ

Director General de Publicaciones y Fomento Editorial • SOCORRO VENEGAS PÉREZ

FACULTAD DE CIENCIAS POLÍTICAS Y SOCIALES

Directora • ANGÉLICA CUÉLLAR VÁZQUEZ

Secretario General • ARTURO CHÁVEZ LÓPEZ

Secretario Administrativo • JUAN MANUEL LÓPEZ RAMÍREZ

Jefe del Departamento de Publicaciones • ILAN EDWIN GARNETT RUIZ



FACULTAD DE CIENCIAS
POLÍTICAS Y SOCIALES

SOCIEDAD GLOBAL, CRISIS AMBIENTAL Y SISTEMAS SOCIO-ECOLÓGICOS

FAUSTO QUINTANA SOLÓRZANO
COORDINADOR



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO

Esta investigación arbitrada a “doble ciego” por especialistas en la materia, se privilegia con el aval de la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, UNAM.

Este libro fue financiado con recursos de la Dirección General de Asuntos del Personal Académico (DGAPA) de la Universidad Nacional Autónoma de México a través del proyecto: “Perspectiva global de la crisis ambiental y los sistemas socio-ecológicos” como parte del Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT) con número de registro IA302017 coordinado por el doctor Fausto Quintana Solórzano.

Sociedad global, crisis ambiental y sistemas socio-ecológicos

Fausto Quintana Solórzano
(Coordinador)

Primera edición: 26 de abril de 2019.

D.R. © Universidad Nacional Autónoma de México.
Facultad de Ciencias Políticas y Sociales.
Circuito Cultural Mario de la Cueva, Ciudad Universitaria C.P. 04510,
Alcaldía Coyoacán, CDMX.

ISBNe: 978-607-30-1754-1

Cuidado de la edición: Domingo Cabrera Velázquez.

Esta publicación no puede ser reproducida ni en todo ni en parte, ni registrada en, o transmitida por un sistema de recuperación de información, en ninguna forma ni por ningún medio, sea mecánico, fotoquímico, electrónico, magnético, electro-óptico, por fotocopia o cualquier otro sin el permiso previo por escrito de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Impreso en México / Printed in Mexico.

ÍNDICE

Introducción	8
Fausto Quintana Solórzano	

I. Biodiversidad y sistemas socio-ecológicos

Capítulo 1	
Soya, miel y el Convenio 169 de la OIT en Los Chenes, Campeche	14
Esteban Martínez Vásquez, Verónica Vázquez García, Esteban Valtierra Pacheco, Luciana Porter Bolland, Dolores Ofelia Molina Rosales y Fernando Manzo Ramos	

Capítulo 2	
Biodiversidad y seguridad alimentaria	32
Teresa Ruiz Olvera, Lydia Ramírez Martínez y Liliana Itzé López Olmedo	

Capítulo 3	
El impacto de las especies invasoras en el cumplimiento de las Metas de Aichi. Reflexiones sobre México y América del Norte	55
Samanta Guadalupe Rosas Nieva	

II. Energía y cambio climático

Capítulo 4	
Cambio climático y seguridad alimentaria global	71
Sandra Kanety Zavaleta Hernández	

Capítulo 5	
De la seguridad estratégica ambiental a la vulnerabilidad socio-climática: las respuestas de México al cambio climático	82
José Clemente Rueda Abad, Liliana López Morales y Rodolfo Francisco Sánchez Lara	

Capítulo 6

La evolución de las negociaciones internacionales sobre cambio climático:
del enfoque *top-down* al *bottom-up*107

Ruth Zavala Hernández

Capítulo 7

Los combustibles fósiles en el siglo XXI: inseguridad energética y climática125

César Augusto Díaz Olin

III. Desarrollo institucional y sostenibilidad

Capítulo 8

Robustecer la sustentabilidad: valores y actores
en la gobernanza de los recursos naturales145

Iván Joel Adrián Espinosa Hernández

Capítulo 9

Resiliencia institucional y desarrollo comunitario:
hacia la promoción de los territorios rurales culturalmente superiores158

Diosey Ramón Lugo Morin

Capítulo 10

Instituciones para el Antropoceno. ¿Son efectivos el Acuerdo
de París y los Objetivos para el Desarrollo Sostenible?174

Juan Antonio Le Clercq Ortega

Capítulo 11

Construcción y resiliencia institucional en los procesos
de desarrollo en las comunidades forestales mexicanas206

Fausto Quintana Solórzano

Acerca de los autores221

INTRODUCCIÓN

Las relaciones internacionales se han intensificado en los últimos años. El incremento de las interconexiones entre un mayor número de actores, gubernamentales y no gubernamentales, está generando un sinfín de procesos y emergencias sistémicas que convierten a la sociedad internacional, objeto de estudio de la disciplina de Relaciones Internacionales, en unidad de análisis que demanda mejores propuestas teóricas y de la praxis política, con el propósito de una mejor y propositiva comprensión y atención de las transformaciones globales. En un balance general, la *sociedad internacional* se ha constituido en una *sociedad global*, en la que las fronteras políticas y físicas ya no representan un obstáculo para la migración de personas, el flujo mercancías y divisas, la dispersión de enfermedades, la difusión de ideas, la dispersión de contaminantes, etc.

Sin duda, un catalizador de la sociedad global es el modelo de desarrollo económico neoliberal, sustentado en la lógica de la ganancia, la estrategia de depredación, el engaño de la obsolescencia, la felicidad del consumo, la atadura de la deuda bancaria y la propia falacia del desarrollo económico. En consecuencia, la sociedad global integradora, paradójicamente excluye y margina. Es una sociedad generadora de crisis, cuya dinámica es un obstáculo para mejorar las condiciones de bienestar de la población y de los ecosistemas generadores de bienes y servicios ambientales para soportar dicho bienestar.

El impacto del deterioro y extinción de la biósfera en los últimos años se ha acelerado. Los altos niveles de industrialización y la demanda de materias primas para su soporte, entre las que destacan los recursos fósiles (petróleo, gas y carbón), están afectando a los ecosistemas y el equilibrio natural dentro de éstos. La exacerbación del daño infligido a la naturaleza tiene muchas expresiones a saber: pérdida de biodiversidad, cambio climático, contaminación atmosférica, acidificación del mar, degradación y pérdida de los suelos, contaminación por lixiviados, estrés hídrico, etc. Tal es la exacerbación de esta crisis, que desde el año 2000, Crutzen y Stoermer han propuesto el concepto de Antropoceno¹ para referirnos a la era geológica caracterizada por la incuestionable huella ecológica de las actividades antropogénicas en la Tierra.

La crisis ambiental contemporánea es, en parte, resultado del modelo de desarrollo económico neoliberal ya referido. En la medida en que la mayoría de los países del orbe

¹ Cfr. Paul J. Crutzen y Eugene F. Stoermer, “The Anthropocene” en *Global Change*, núm. 41, 2000, pp. 17-18.

han adoptado las pautas de producción, comercialización y consumo impulsadas por el neoliberalismo económico, debemos referirnos a una crisis civilizatoria, cuyas causas están arraigadas a la forma en la cual los humanos nos concebimos como entes aislados al entorno natural (los ecosistemas y sus bienes y servicios), cuya existencia, en una visión antropogénica, tiene el propósito central de satisfacer nuestras necesidades. Existe la negación de nuestra condición como elemento de un sistema integral, de un *sistema socio-ecológico*, cuyas características son resultado, al menos en los últimos 12 mil años, de la co-evolución entre el *Homo sapiens* y su medio.

Desde la perspectiva global, debemos hacer énfasis en la transformación escalar de los problemas ambientales. Los de primera generación, caracterizados por incidencias en el entorno local con una limitada proliferación; los de segunda generación, cuyo alcance involucra a más de un país y las fronteras políticas ya no son un obstáculo para su dispersión; y finalmente, los de tercera generación, los denominados problemas globales, cuyas afectaciones son de alcance mundial. Esta última generación de problemas demanda acciones colectivas también globales, el fortalecimiento de los regímenes internacionales (derecho internacional e instituciones gubernamentales internacionales), y una configuración de un sistema de gobernanza ambiental global que atienda, en términos de eficacia, eficiencia y equidad, las causas y las consecuencias de la crisis ambiental. El unilateralismo y el abandono de las acciones colectivas para hacer frente a la problemática ambiental global.

En esta discusión de lo global, en el entendido que la crisis ambiental se expresa en el ámbito local y son las comunidades indígenas, permanentemente pobres y marginadas, las más afectadas por la destrucción de la naturaleza y las transformaciones de los equilibrios bioquímicos de la biósfera, la academia está obligada a recuperar las posibles aportaciones de estos grupos a la conservación y uso sostenible de los recursos naturales. Por supuesto, no existe una relación inmediata y directa de las comunidades locales, ya sean indígenas o no, con la presencia de un éxito incuestionable en materia de sostenibilidad; no obstante, en comparación con las características y dinámicas de las sociedades industriales y las grandes ciudades, en las acciones locales podemos hallar prácticas de acceso y uso de los recursos naturales con mayores niveles de sostenibilidad.

En términos generales, el desarrollo sostenible debe ser producto de un constante diálogo entre los actores locales y globales; del reconocimiento de las tendencias políticas, económicas, financieras, culturales y ecológicas globales; y, de manera fundamental, de la existencia de resiliencia socio-ecológica basada en la conservación y uso responsable de nuestro capital natural.

En consecuencia, en este libro se busca vincular esos dos aspectos de la crisis ambiental contemporánea: las dinámicas y los actores globales y locales. En esta obra se recoge los debates académicos en conferencias y mesas redondas organizadas y presentadas por los colaboradores del Proyecto del Programa de Apoyo a Proyectos

de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT) IA302017 “Perspectiva global de la crisis ambiental y los sistemas socio-ecológicos” de la Dirección General de Asuntos del Personal Académico (DGAPA). La línea de innovación académica del proyecto es incorporar las consideraciones básicas sobre las dinámicas propias del desarrollo social comunitario y los sistemas socio-ecológicos en las discusiones de política internacional ambiental desde las ciencias sociales, en específico de la disciplina de las Relaciones Internacionales.

Entre los canales de asociación de lo global con lo local y de la gobernanza global con los regímenes internacionales podemos encontrar: las negociaciones internacionales sobre el clima y la biodiversidad, por ejemplo: el Acuerdo de París y el Protocolo de Nagoya; las aportaciones conceptuales, como la definición de seguridad alimentaria de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO); los mecanismos de cooperación internacional impulsados por agencias gubernamentales u organizaciones de la sociedad civil, entiéndase Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), el World Resources Institute (WRI), el World Wildlife Fund (WWF), entre otros; y los sistemas de certificación ambiental de comercio justo o procesos industriales sostenibles, tales como Fair Trade (FT) y el Forest Stewardship Council (FSC). Las acciones de estos actores, incluyendo las directrices de política ambiental en las que inciden, tienen repercusiones inmediatas y a mediano y largo plazos. Las afectaciones pueden ser en pro del desarrollo sostenible o constituirse como un obstáculo para el alcance de éste.

En este contexto, el objetivo central del libro consiste en realizar un acercamiento conceptual y práctico al análisis de los sistemas socio-ecológicos desde un enfoque global. En los distintos capítulos que integran este esfuerzo académico se abordan la dinámica, los actores y el impacto de la gobernanza ambiental en lo local; además, se identifica la incidencia de las comunidades, con acceso y uso responsable de sus recursos naturales, en la generación de esquemas de manejo sostenible, hecho que beneficia, en la consideración de la biósfera como un bien común global, al desarrollo sostenible en una escala planetaria.

Para al cumplimiento de tal objetivo el libro se divide en tres apartados; en el primero, “Biodiversidad y sistemas socio-ecológicos”, se busca identificar los beneficios de la biodiversidad a la sociedad a través de la prestación de servicios ecosistémicos para el bienestar de las comunidades, así como realizar un acercamiento a las pautas e incidencias de acuerdos y organismos internacionales gubernamentales en la conservación de la biodiversidad y el conocimiento de los pueblos sobre ésta, la garantía de la seguridad alimentaria y la protección del equilibrio de los ecosistemas ante la amenaza de especies invasoras. En el segundo, “Energía y cambio climático” se realiza un análisis sobre el tema que mayor interés ha despertado en la opinión pública y en la política internacional ambiental, a saber, el de las transformaciones hidroclimáticas y su relación con el sector

de la producción de energía, principalmente de origen fósil como el petróleo, el gas y el carbón. Finalmente en el tercero, “Desarrollo institucional y sostenibilidad” se presenta una última reflexión sobre el fortalecimiento y creación la resiliencia institucional a nivel local y global para la sostenibilidad.

El primer apartado está integrado por tres capítulos. En el capítulo uno, “Soya, miel y el convenio 169 de la OIT en los Chenes, Campeche”, Esteban Martínez Vásquez, Verónica Vázquez García, Esteban Valtierra Pacheco, Luciana Porter Bolland, Dolores Molina Rosales y Fernando Manzo Ramos, buscan describir el proceso a través del cual las comunidades mayas de Los Chenes, Campeche, emprendieron la defensa de su territorio con la ayuda del Convenio 169 de la OIT. Se relata cómo la expansión de la Soya Genéticamente Modificada (SGM) condujo a la contaminación de miel, rompiendo la complementariedad entre siembra de maíz y producción de miel que existía. Se destaca el liderazgo de las mujeres en la construcción de una agenda apícola, el crecimiento de la movilización en contra de la SGM y las iniciativas para recuperar prácticas agroalimentarias tradicionales en la región. En el segundo capítulo, “Pérdida de biodiversidad y seguridad alimentaria”, Teresa Ruiz Olvera, Lidia Ramírez Martínez y Liliana Itzé López Olmedo, analizan los elementos conceptuales que nos permitan entender la relación entre la pérdida de la biodiversidad, en el contexto de un sistema globalizado, y la pérdida de seguridad alimentaria. Finalmente, en el tercer capítulo, “La importancia del fenómeno de las especies invasoras en el cumplimiento de las Metas de Aichi del Decenio de la Diversidad Biológica. Reflexiones sobre México y América del Norte”, Samanta Guadalupe Rosas Nieva aborda el fenómeno de las especies invasoras y los esfuerzos de gestión a nivel regional en América del Norte, hace énfasis en el elemento antropogénico como principal vector de la dispersión de especies a nivel regional, principalmente por el incremento del flujo de personas y mercancías.

En el segundo apartado, compuesto por cuatro capítulos, inicia con el colaboración de Sandra Kanety Zavaleta Hernández, “Cambio climático y seguridad alimentaria”, quien aborda al cambio climático como una amenaza global de la inseguridad alimentaria, pues tiene repercusiones serias en la agricultura por los cambios en la temperatura y las precipitaciones, en el aumento de eventos climáticos extremos y, de forma muy significativa, el acceso a alimentos de varios grupos sociales, en particular de los más vulnerables. Posteriormente en el capítulo cinco, José Clemente Rueda Abad, Liliana López Morales y Rodolfo Francisco Sánchez Lara, tienen el objetivo de mostrar cuál ha sido la respuesta de la administración pública federal ante el cambio climático y cómo sus resultados muestran que los logros institucionales y jurídicos son insuficientes para avanzar en la solución de la crisis socio ecológica y climática global. En el sexto capítulo, “La evolución de las negociaciones internacionales sobre cambio climático: del enfoque *top-down* al *bottom-up*”, Ruth Zavala Hernández busca demostrar el cambio del enfoque de las negociaciones internacionales sobre cambio climático, a través de un análisis de la

evolución de dichas negociaciones desde el Protocolo de Kioto al Acuerdo de París. Finalmente, el apartado cierra con el capítulo de César Augusto Díaz Olín, en el que el autor realiza un análisis geopolítico-estratégico de los escenarios energéticos globales, destaca que la profundización del consumo fósil se encuadra en un contexto sumamente complejo e inédito en la historia energética contemporánea, caracterizado por el traslado del liderazgo de la demanda a los países emergentes, la constante contracción de las reservas convencionales de petróleo, la caída en la inversión en exploración y desarrollo de nuevos proyectos, la reducción de la tasa de descubrimientos y, el auge de los combustibles no convencionales.

En el último apartado, Iván Espinosa Hernández, en el capítulo octavo “Robustecer la sustentabilidad: valores y actores en la gobernanza de los recursos naturales”, ofrece una recapitulación histórica de las ideas que han servido y pueden servir para la elaboración de propuestas sobre la preocupación social por el medio ambiente. En el capítulo noveno, “Resiliencia institucional y desarrollo comunitario: hacia la promoción de los territorios rurales culturalmente superiores”, Diosey Ramón Lugo-Morin aborda el desarrollo rural comunitario a través del uso de nociones como resiliencia, sistemas socio-ecológicos y territorios rurales. En el penúltimo capítulo, Instituciones para el Antropoceno, Juan Antonio LeClercq Ortega analiza el Acuerdo de París y los Objetivos de Desarrollo Sostenible como dos mecanismos desarrollados para enfrentar la crisis ambiental global, su trabajo propone un enfoque de cambio institucional gradual y progresivo tomando como punto de referencia elementos analíticos elaborados desde la gobernanza ambiental. Finalmente, el libro cierra con el capítulo “Construcción y resiliencia institucional en los procesos de desarrollo de las comunidades forestales mexicanas” de Fausto Quintana Solórzano, quien realiza un breve recorrido sobre los estudios de la construcción y resiliencia de las comunidades y ejidos forestales para la gestión de su capital natural.

Fausto Quintana Solórzano
Ciudad Universitaria, marzo de 2019.

I

BIODIVERSIDAD Y SISTEMAS SOCIO-ECOLÓGICOS

CAPÍTULO 1
SOYA, MIEL Y EL CONVENIO 169
DE LA OIT EN LOS CHENES, CAMPECHE

**Esteban Martínez Vásquez, Verónica Vásquez García,¹
EstebanValtierra Pacheco, Luciana Porter Bolland,
Dolores Ofelia Molina Rosales y Fernando Manzo Ramos**

Introducción

En 2012 se presentó por primera vez en México una solicitud de amparo contra la siembra de Soya Genéticamente Modificada (SGM) ante un juzgado distrital. La demanda fue ostentada por meliponicultoras² y apicultores/as mayas afectados por la contaminación de miel con residuos de agroquímicos o polen transgénico, situación que afectó sus posibilidades de venderla como producto orgánico.³ Los demandantes hicieron referencia al Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) sobre Pueblos Indígenas y Tribales que desde 1989 reconoce el derecho a la libre determinación de pueblos indígenas. El Convenio fue ratificado por México en 1990 para establecer la obligación del Estado de realizar una consulta previa, libre e informada⁴ bajo principios de no discriminación, combate a la vulnerabilidad, reconocimiento de la propia cultura y derecho de pueblos originarios a decidir prioridades para su desarrollo.⁵ Con esta

¹ Autora de correspondencia.

² La meliponicultura se refiere a la práctica prehispánica de producción de miel con abejas nativas sin aguijón del género *Melipona*, mientras que la apicultura involucra la crianza de abejas traídas de Europa.

³ Rogel Villanueva-Gutiérrez, Carlos Echazarreta-González, David W. Roubik & Yolanda B. Moguel-Ordoñez, “Transgenic soybean pollen (*Glycine max* L.) in honey from the Yucatán península, Mexico” in *Scientific Reports*, vol. 4, núm. 4022, 2014.

⁴ OIT, *Los derechos de los pueblos indígenas y tribales en la práctica. Una guía sobre el Convenio núm. 169 de la OIT*, Organización Internacional del Trabajo, Perú, 2009, p. 200.

⁵ CNDH, *Recomendación general no. 27/2016 sobre el derecho a la consulta previa de los pueblos y comunidades indígenas de la República Mexicana*, Comisión Nacional de los Derechos Humanos, México, 2016, pp. 58.

iniciativa, la solicitud del pueblo maya se unió a los esfuerzos de la Tribu Yaqui para detener la construcción del Acueducto Independencia en Sonora y a la exigencia del pueblo zapoteco para que se realizara una consulta sobre la expansión de empresas eólicas en el Istmo de Tehuantepec.⁶ Estos eventos invitan a la reflexión sobre cómo se presenta la articulación de lo global con lo local en la defensa de territorios indígenas.

En el presente artículo se describe el proceso a través del cual las comunidades mayas de Los Chenes, Campeche, emprendieron la defensa de su territorio con la ayuda del Convenio 169 de la OIT. Se relata cómo la expansión de la SGM condujo a la contaminación de miel, rompiendo con la complementariedad entre siembra de maíz y producción de miel que existía previamente. Se destaca el liderazgo de las mujeres en la construcción de una agenda apícola, el crecimiento de la movilización en contra de la SGM y las iniciativas para recuperar prácticas agroalimentarias tradicionales en la región. La contribución del artículo reside en ilustrar un caso emblemático de movilización indígena liderada por las mujeres que permitió articular lo local con lo global en la defensa del territorio.

Propuesta conceptual: Ecología Política Feminista

La economía de Los Chenes es entendida desde el concepto de Sistema Agroalimentario Localizado (SIAL), definido como el conjunto de actividades de producción de alimentos destinadas al mercado local o a la exportación, que incluye tanto productos históricamente arraigados como aquellos de reciente introducción.⁷ El SIAL está moldeado por las condiciones materiales y culturales en las cuales se producen dichos alimentos, es decir, por las características específicas de cada territorio. En el caso de Los Chenes, la apropiación del territorio ha conducido a determinadas formas de organización social cuyos orígenes se remontan a la era prehispánica. En el transcurso del siglo XX dicha organización giró en torno a la complementariedad entre el maíz y la miel, la cual fue alterada a principios del siglo XXI, cuando la siembra de SGM hizo difícil la venta de miel en mercados europeos.

La imposibilidad de vender la miel producida en Los Chenes dio lugar a un conflicto socioambiental, entendido como la consecuencia “de la acción de un agente extraño que altera o pretende alterar las relaciones preexistentes entre una comunidad y su ambiente”.⁸

⁶ Philipp Gerber, *¡Vientos! proyectos eólicos y la consulta indígena en el Istmo*, <http://www.educa.oaxaca.org/observatorio/wp-content/uploads/2015/04/VIENTOS-PROYECTOS-EOLICOS-Y-LA-CONSULTA-INDIGENA-EN-EL-ISTMO.pdf>

⁷ José Muchnik, “Sistemas agroalimentarios localizados: desarrollo conceptual y diversidad de situaciones” en Gerardo Torres Salcido y Rosa María Larroa Torres, *Sistemas agroalimentarios localizados. Identidad territorial, construcción de capital social e instituciones*, UNAM, México, 2012, p. 28.

⁸ Mauricio Folchi D., “Conflictos de contenido ambiental y ecologismo de los pobres: no siempre pobres, ni siempre ecologistas” en *Ecología Política*, 2001, núm. 22, p. 91.

En el caso de Los Chenes, el conflicto socioambiental condujo al surgimiento de una organización indígena que trascendió el nivel comunitario para llegar hasta el global. Esto fue posible gracias a la existencia de instrumentos internacionales que permiten enmarcar la defensa indígena del territorio. No es gratuito que la principal bandera de lucha en Los Chenes haya sido el Convenio 169 de la OIT, instrumento útil no sólo en México sino en todo el continente latinoamericano.⁹ Christian Courtis¹⁰ destaca las movilizaciones indígenas y afrodescendientes de Colombia, Costa Rica y Ecuador ante concesiones mineras y de hidrocarburos que comenzaron desde los años noventa.

El enfoque en el presente trabajo es el de la Ecología Política Feminista (EPF), corriente teórica que permite identificar los distintos actores sociales que participan en un conflicto socioambiental, dando particular relevancia al papel que juegan las mujeres en ellos.¹¹ Cada actor se relaciona con los componentes del SIAL de manera diferenciada y tiene un distinto poder de negociación.

La EPF ayuda a entender tres componentes clave en el caso de Los Chenes. El primero se refiere a las permanentes interacciones entre lo local y lo global, en este caso, ubicar cómo el rechazo de la miel en mercados europeos detonó la movilización indígena, al tiempo que un instrumento internacional permitió la defensa del territorio ante ese mismo rechazo. Segundo, dicho enfoque permite establecer con claridad el papel de instituciones gubernamentales en la promoción de la SGM, dado que la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) ha ido aprobando la siembra de organismos genéticamente modificados desde 1988, que para agosto de 2017 la superficie con cultivos genéticamente modificados ya ascendía a 15.4 millones de hectáreas en el país, siendo el algodón y la soya los cultivos más importantes.¹² Tercero y último, el énfasis en las actividades femeninas, que no es común en otros enfoques, ayuda a entender cómo la defensa del territorio ante estas amenazas comenzó con el reconocimiento y promoción de un recurso tradicional de gran arraigo y manejado exclusivamente por mujeres: la abeja conocida localmente como xunan kab, melipona o “dama de la miel” (*Melipona beecheii*).

⁹ Carlos F. Lucio López, *Conflictos socioambientales, derechos humanos y movimiento indígena en el Istmo de Tehuantepec*, Universidad Autónoma de Zacatecas, México, 2016, pp. 211.

¹⁰ Christian Courtis, “Apuntes sobre la aplicación del Convenio 169 de la OIT sobre pueblos indígenas por los tribunales de América Latina” en *SUR - Revista Internacional de Derechos Humanos*, año 6, núm. 10, 2009, pp. 53-81.

¹¹ Diane Rocheleau, Barbara Thomas-Slayter y Esther Wangari, “Género y ambiente: una perspectiva de la ecología política feminista” en Verónica Vázquez García y Margarita Velázquez Gutiérrez, *Miradas al futuro. Hacia la construcción de sociedades sustentables con equidad de género*, PUEG/CRIM/CP, México, 2004, pp. 596.

¹² Daniel Sandoval Vázquez, *Treinta años de transgénicos en México (compendio cartográfico)*, Centro de Estudios para el Cambio en el Campo Mexicano, México, 2017, pp. 40.

Zona de trabajo y metodología

La región de Los Chenes se encuentra en el estado de Campeche, al sureste del país.¹³ Abarca principalmente al municipio de Hopelchén, cuya población es de 40,100 personas, 20,371 (50.8%) hombres y 19,729 (49.2%) mujeres.¹⁴ El 73.88% se considera indígena; 38.80% de las personas de tres años y más hablan alguna lengua que no es el español, en su mayoría maya.¹⁵ Desde mediados de los ochenta del siglo pasado se registra migración menonita, situación que se ha intensificado con el paso del tiempo. La población menonita pasó de 485 en 1990 a 5,102 personas en 2010.¹⁶ El municipio cuenta con 41 ejidos, uno de los cuales es conocido como Nuevo Durango por su reciente creación a partir de la compra de tierras al ejido de Xmaben a cargo de menonitas.

La metodología utilizada fue de corte cualitativo. Se realizaron cinco estancias en el municipio de Hopelchén entre octubre de 2015 y septiembre de 2017. En ellas se registraron los espacios de cultivos y apiarios y se hicieron 42 entrevistas (30 hombres, 10 mujeres) en total, de las cuales 25 fueron grabadas. Las personas entrevistadas pertenecen a las siguientes organizaciones:

- 1) Unión de Apicultores Indígenas Cheneros (UAICH), constituida como Sociedad de Solidaridad Social (SSS). Cuenta con aproximadamente 150 socios y socias pertenecientes a más de la mitad de los ejidos del municipio de Hopelchén.
- 2) Kooel Kab (KK, “*Mujeres que trabajan con abejas?*”), organización de seis integrantes constituidas como Sociedad de Responsabilidad Limitada Microindustrial (s de RL Mi) para el rescate de la abeja melipona. Las mujeres que forman parte de esta organización transforman la miel en productos medicinales, cosméticos y alimenticios, actividad que les valió el premio Equator Prize en 2014, un reconocimiento internacional otorgado por Naciones Unidas a través del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).
- 3) Ka’ Kuxtal Much Meyaj (KKMM, “*Germinar como Pueblos?*”), constituida legalmente el 17 de septiembre del año 2011 bajo la figura jurídica de Asociación Civil para la revaloración de semillas criollas de maíz.

¹³ Ute Schüren, “Entre los caminos de herradura y los campos de aterrizaje: Rutas de comunicación e historia económica en el sureste de México” en *INDLANA*, núm. 30, 2013, pp. 199-215.

¹⁴ INEGI, *Anuario estadístico y geográfico de Campeche 2016*, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, México, 2016a, 405 pp.

¹⁵ INEGI, *Panorama sociodemográfico de Campeche 2015*, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, México, 2016b, 41 pp.

¹⁶ INEGI, *Censos y conteos de población y vivienda*, <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/iter/default.aspx?ev>

- 4) Lo'ol Jabín (IJ, “Flor de Jabín”), Sociedad Cooperativa de Responsabilidad Limitada de Capital Variable (SC de RL de CV) integrada por nueve apicultoras que iniciaron trabajos en 2012.
- 5) Colectivo Apícola de los Chenes (CACH), creado en 2012 para darle seguimiento al proceso legal de la defensa del territorio.

En una de las estancias en Hopelchén tuvimos oportunidad de presenciar una reunión de varias organizaciones para tomar acuerdos en torno a la solicitud de amparo y consulta. También entrevistamos a autoridades de cinco ejidos (Vicente Guerrero, Bolonchén, Hopelchén, Ich-Ek y San Francisco Suc Tuc); personal del gobierno municipal de Hopelchén; directivos regionales de la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI) y la SAGARPA.

Todas las entrevistas grabadas fueron transcritas y analizadas con el *software* Atlas Ti, utilizando códigos que permiten clasificar los contenidos temáticamente y establecer relaciones entre distintos bloques la información. Las que no fueron grabadas fueron sistematizadas bajo esta misma lógica. La identidad de los y las informantes ha sido reservada para fines de confidencialidad.

El sistema agroalimentario de Los Chenes: transformaciones y permanencias

Primera mitad del siglo xx: milpa, chicle y miel

En la primera mitad del siglo xx la milpa y la meliponicultura eran los principales medios de subsistencia en Los Chenes. La milpa es un sistema de producción diversificado y destinado para la subsistencia en el que convive una alta diversidad de plantas con la triada maíz-frijol-calabaza. La milpa practicada en Los Chenes tiene una profunda raíz mesoamericana que se hace manifiesta en celebraciones como el “Ch’a’chaak donde se realizan peticiones de lluvia y protección espiritual ante los elementos naturales”.¹⁷ Por su parte, el aprovechamiento de la melipona también se remonta a la época prehispánica.¹⁸ Las abejas se criaban en troncos huecos (jobones) ubicados en los solares del pueblo. Otra parte de la miel era recolectada directamente en la selva, en las oquedades de los árboles. La miel tenía usos medicinales, ceremoniales y alimenticios; también se aprovechaba la cera. La práctica milenaria de la meliponicultura permitió el entronque con la apicultura (producción de miel con *Apis mellifera* o abeja europea). La abeja europea

¹⁷ Servidor público, entrevista 26 de febrero de 2016.

¹⁸ Rogel Villanueva Gutiérrez y Wilberto Colli-Ucán, “La apicultura en la Península de Yucatán, México y sus perspectivas” en *Folia Entomológica Mexicana*, núm. 97, 1996, pp. 55-70.

fue introducida a la península de Yucatán a principios del siglo XX¹⁹ y fue promovida comercialmente en los años treinta y cuarenta.²⁰

Durante la primera mitad del siglo XX, la milpa y la producción de miel coexistían con otras actividades generadoras de ingresos tales como el aprovechamiento del chicle, producto de la selva destinado al mercado de Estados Unidos, del cual Campeche llegó a aportar 50% de la producción nacional (de ésta, 25% provenía de Los Chenes).²¹ Los pueblos mayas, cuyas formas de vida tradicionales dependían de un fino conocimiento de la selva, servían al capital extranjero para apropiarse de insumos demandados por la industria internacional. Sin embargo, era un tipo de extracción que garantizaba la reproducción de los recursos de la selva y de los sistemas productivos locales. Las familias también aprovechaban especies de caza y recolección para el autoconsumo: “si veíamos algún animal en el monte... teníamos que matar, traerlo (...) así nos manteníamos”.²²

Segunda mitad del siglo XX: la modernización agrícola y el maíz mejorado

En la segunda mitad del siglo XX se impulsaron estrategias de desarrollo agrícola propuestas por el Modelo de Sustitución de Importaciones, el cual se caracterizó por la protección estatal del sector primario y la industria nacional.²³ La modernización agrícola se realizó a través de innovaciones tecnológicas orientadas al incremento de la producción bajo una dinámica empresarial,²⁴ incluyendo la colonización del trópico húmedo para ampliar la frontera agrícola.

Campeche fue partícipe de esta modernización a través de la creación y ampliación de ejidos, proceso localmente denominado “colonización ejidal”.²⁵ “En la década de los

¹⁹ Charles Calkins, “Introducción de las abejas *Apis mellifera* a la Península de Yucatán” en *Apicultura en México*, vol. 5, núm. 4, 1975, pp. 13-17.

²⁰ Irma Gómez González, “A honey-sealed alliance: Mayan beekeepers in the Yucatan Peninsula versus transgenic soybeans in Mexico’s last tropical forest” en *Journal of Agrarian Change*, núm. 16, 2016, pp. 728-736.

²¹ Luciana Porter-Bolland, María C. Sánchez González y Edward A. Ellis, “La conformación del paisaje y el aprovechamiento de los recursos naturales por las comunidades mayas de La Montaña, Hopelchén, Campeche” en *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía de la UNAM*, núm. 66, 2008, pp. 65-80.

²² Meliponicultora, entrevista 25 de junio de 2016.

²³ Héctor Guillén Romo, “México: de la sustitución de importaciones al nuevo modelo económico” en *Comercio Exterior*, vol. 63, núm. 4, 2013, pp. 34-60.

²⁴ Armando Bartra, *El hombre de hierro. Límites sociales y naturales del capital en la perspectiva de la Gran Crisis*, Editorial Itaca, México, 2014, 320 pp.

²⁵ Jean Revel-Mouroz, *Aprovechamiento y colonización del trópico húmedo mexicano*, Fondo de Cultura Económica, México, 1980, 391 pp.

sesenta [se] empezó a desmontar parte de los ejidos (...), se empezó a mecanizar la agricultura (...) a meter las técnicas, pero no fue de golpe, fue lento”.²⁶ El fomento de la mecanización estuvo acompañado de la promoción de monocultivos, principalmente maíz, con semillas mejoradas. Se emplearon estrategias como el condicionamiento de apoyos, subsidios a semillas y agroquímicos. “Si no siembras esta semilla, el seguro no se hace cargo... hay gente que quiere sembrar la semilla [criolla], pero los programas no te lo permiten”.²⁷ La milpa tradicional se vio relegada, lo que provocó la reducción de la agrobiodiversidad: “nada más los que están ya muy viejitos hacen su poquito (...) ya ahorita mayormente puro mecanizado”.²⁸ En esta misma década también se consolidó la exportación de miel a través de la Unión de Apicultores y Miel de Abeja de Campeche, S.A., empresa creada con el gobierno estatal de José Ortiz Ávila (1961-1967). En aquella época, Alemania era el principal destino del producto.²⁹ En la actualidad la miel se comercializa en la Unión Europea y Alemania se conserva como uno de los más importantes compradores. Se trata de un mercado que impone cada vez más restricciones para asegurar calidad en el producto.³⁰

En la década de los ochenta se anunciaba ya el modelo neoliberal³¹ con el retiro paulatino de apoyos gubernamentales a la pequeña producción campesina. En Los Chenes siguió prevaleciendo la siembra de maíz en monocultivo en el entendido de que la frontera agrícola se podía seguir extendiendo a la selva. En el estado de Campeche tan solo en 2013 se perdieron 38,000 ha de selva,³² mientras que en los Chenes, entre 2012 y 2014 desaparecieron 9,000 ha de cubierta forestal.³³ Esto coincidió con la creación de nuevos centros poblacionales menonitas enfocados en cultivar grandes superficies de maíz (300, 500 o hasta 1,000 hectáreas). Se esperaba que este modelo industrial se convirtiera en un referente entre las comunidades mayas,³⁴ pero éstas siguieron trabajando superficies pequeñas (cinco o seis hectáreas) dado que su principal fuente de ingresos era la miel. Los y las mayas siempre vieron complementariedad entre ambas actividades: “el

²⁶ Autoridad municipal, entrevista 26 de febrero de 2016.

²⁷ Autoridad municipal, entrevista 26 de febrero de 2016.

²⁸ Autoridad ejidal, entrevista 27 de febrero de 2016.

²⁹ Carlos Justo Sierra, *Breve historia de Campeche*, 1998, acceso 31 de julio de 2018, http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/estados/libros/campeche/html/sec_82.html 31/07/18.

³⁰ Rogel Villanueva-Gutiérrez *et al.*, *op. cit.*, p. 3.

³¹ Blanca Rubio, “De la crisis hegemónica y financiera a la crisis alimentaria. Impacto sobre el campo mexicano” en *Nueva Época*, vol. 21, núm. 57, 2008, pp. 35-52.

³² Flavia Echanove Huacuja, “La expansión del cultivo de la soja en Campeche, México: Problemática y perspectivas” en *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*, vol. 36, núm. 1, 2016, pp. 49-69.

³³ Irma Gómez González, *op. cit.*, p. 730.

³⁴ *Ibidem*, p. 729.

campesino busca lo que provee la agricultura para que se sostenga, para cuando esté trabajando la apicultura; y cuando está la apicultura, va sustentando la agricultura”.³⁵ A pesar de la expansión de la agricultura mecanizada, la producción de miel se mantuvo en las cercanías de la selva, así como la siembra de maíz.

A finales del siglo XX, con el retiro del Estado de actividades agropecuarias, inició el trabajo de organizaciones no gubernamentales que fomentaron la autogestión campesina en todo el país. En Los Chenes tuvieron amplia presencia Educación, Cultura y Ecología (EDUCE AC) y la Consultoría Mesoamericana de Asistencia y Desarrollo Popular (COMADEP AC).³⁶ Parte importante de este trabajo fue el fomento de liderazgos femeninos a través del fortalecimiento de capacidades técnicas en la meliponicultura. Esta actividad es culturalmente aceptada dentro del sistema local de género, ya que se practica en pequeñas superficies al interior del solar. Otras mujeres también incursionaron en la apicultura, actividad por tradición masculina que se realiza en zonas de monte o cultivos, a varios kilómetros de distancia del solar. Un buen ejemplo de ello son las apicultoras pertenecientes a la organización KK que lograron formar parte del padrón de apoyos de la SAGARPA a pesar de la oposición de la asamblea ejidal compuesta mayormente por hombres: “en la asamblea nos gritaron que la apicultura no es trabajo para mujeres (...), que estábamos locas, que vayamos a hacer la cena de nuestros maridos”.³⁷

Inicios del siglo XXI: la soya genéticamente modificada

La soya se encuentra dentro de los llamados cultivos flexibles por su versatilidad de usos, principalmente la conocida tríada alimentos-forrajes-combustibles.³⁸ Por esta razón se ha intensificado su cultivo en el mundo desde la década de los noventa, lo que coincide con la liberación comercial de su variedad GM. Argentina, igual que Estados Unidos, aprobaron su siembra en 1996, a lo que siguieron Uruguay (1997), Paraguay (2004) y Brasil (2005).³⁹ Estos países destacan como los principales productores de SGM (90%

³⁵ Meliponicultora, entrevista 31 de agosto de 2015.

³⁶ Eduardo Batllori Sampedro, *Justificación técnica-científica para emitir opinión favorable a solicitudes de zonas libres de cultivos de organismos genéticamente modificados en el estado de Yucatán*, Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente, gobierno del estado de Yucatán, México, 2012, p. 270.

³⁷ Apicultora, entrevista 17 de junio de 2016.

³⁸ Saturnino M. Borrás, Jennifer C. Franco, Cristóbal Kay y Max Spoor, *El acaparamiento de tierras en América Latina y el Caribe visto desde una perspectiva internacional más amplia* (borrador), 2011, acceso 30 de julio de 2018, http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/rlc/eventos/229269/borras.pdf

³⁹ Silvia Alicia Passalacqua, *El impacto de la soya transgénica en el sector agropecuario del Mercosur. Estudio de caso: Argentina y Uruguay*, tesis de maestría en Procesos de Integración Regional, Centro de Estudios Avanzados Universidad de Buenos Aires, 2012, p. 196.

del cultivo). El mercado principal es la Unión Europea y China donde se utiliza como alimento animal y humano.⁴⁰

En México, la siembra experimental de SGM fue autorizada por primera vez en una época similar (1995) en la localidad de San José del Valle, municipio de Bahía de Banderas, Nayarit. Después se extendió a la costa sur de Jalisco y a los estados de Sinaloa, Sonora y Tamaulipas. En 1998 llegó a Chiapas y en 2000, la empresa Monsanto consiguió autorización para el cultivo experimental de 4,250 hectáreas en Campeche⁴¹. Esta se implementó en 2001, seguida de la fase piloto en 2005 y, por último, la siembra comercial en 2012.⁴² El fomento de la soya corresponde a la expansión del modelo agroextractivista basado en semillas genéticamente modificadas.⁴³ La soya es un “cultivo flexible” que puede ser utilizado como insumo industrial, alimento o biocombustible, en respuesta a la crisis financiera, alimentaria y energética desatada en 2008 a nivel global.⁴⁴

En Los Chenes, la producción de SGM se volvió más rentable que el maíz debido a la existencia segura de comprador fomentada por instituciones del Estado a través de la modalidad de agricultura por contrato. En 2013, Campeche produjo más de 33,000 toneladas de soya, siendo las empresas compradoras dos firmas yucatecas, Proteínas y Oleicos SA de CV que suelen comprar 90% de la producción en la península. El producto se procesa para consumo humano y animal y se vende en México y Centroamérica; Grupo Crío (avícola) acapara el otro 10% para alimento animal.⁴⁵

La expansión de este cultivo siguió contribuyendo al desplazamiento de semillas criollas de maíz: en 2013 la SGM ya ocupaba 6,851 ha.⁴⁶ También trajo consigo la contaminación de miel por residuos de agroquímicos o polen transgénico. Otros problemas asociados a la siembra de SGM incluyen la disminución de zonas aptas para la producción de miel debido a la deforestación y la muerte de abejas y otros animales (por ejemplo, aves de corral) por fumigaciones aéreas.⁴⁷ Estos problemas pusieron en riesgo la complementariedad entre producción de maíz y miel y condujeron a la movilización que se describe a continuación.

⁴⁰ WWF, *El crecimiento de la soja: impactos y soluciones*, WWF, International, Gland, Suiza, 2014, p. 97.

⁴¹ Daniel Sandoval Vázquez, *op. cit.*, p. 28.

⁴² Eduardo Batllori Sampedro, *op. cit.*, pp. 8-9.

⁴³ Blanca Rubio, *op. cit.*, pp. 40, 43.

⁴⁴ Omar Felipe Giraldo, “Agroextractivismo y acaparamiento de tierras en América Latina: una lectura desde la ecología política” en *Revista Mexicana de Sociología*, vol. 77, núm. 4, 2015, pp. 637-662.

⁴⁵ Flavia Echanove Huacuja, *op. cit.*, p. 64.

⁴⁶ *Ibidem*, p. 58.

⁴⁷ Eric Vides Borell y Remy Vandame, “Los apicultores de México, vigías ambientales por necesidad”, en *La Jornada Ecológica*, *La Jornada*, núm. 201, octubre-noviembre, 2015.

La defensa del territorio, o la defensa de la miel

La agenda apícola y el liderazgo de las mujeres

Una de las organizaciones más visibles en la defensa del territorio maya ha sido KK. Inconformes con los desmontes que afectaban la producción de miel, las integrantes de este grupo empezaron a trabajar una agenda apícola desde 2010. Dicha agenda definía varias líneas de acción ante las amenazas del avance de la agricultura industrial, la deforestación y el cambio climático. También contenía propuestas de mejora a los programas de apoyo en materia apícola. Fue firmada por la autoridad municipal de Hopelchén en 2011, sin que se emprendieran acciones al respecto. Instituciones como SAGARPA y la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) también tuvieron conocimiento de ella, pero no implementaron medidas para atenderla. En ese mismo año, tras el anuncio de la Corte de Justicia de la Unión Europea sobre el etiquetado de la miel con contenidos superiores a 0.9% de polen transgénico, se creó el colectivo Ma OGM (“Sin Transgénicos” en maya), integrada por activistas que han brindado soporte científico para fundamentar la presencia de SGM en la zona.

La autorización de la siembra comercial de la SGM en 2012 permitió que muchas organizaciones apicultoras convergieran en el CACH, el cual fue conformado por “representantes de diferentes comunidades (...). Fue cuando nosotras empezamos la defensa del territorio, porque (...) el tema apícola es más como el tema de territorio”.⁴⁸ Aunque en sus inicios el CACH buscó mantener paridad de género, en el proceso se integraron más representantes, en total 36 de 38 comunidades, con mayoría de hombres. Sin embargo, el liderazgo de las mujeres continuó sobresaliendo. Las meliponicultoras de KK son consideradas precursoras del CACH: “el año pasado nos invitaron a una agrupación, pues, de las mujeres, que son las que están encabezando un grupo a nivel regional para prohibir eso de la soya transgénica. Nos han invitado y como autoridades les hemos echado la mano en lo que hemos podido”.⁴⁹

La demanda central de la agenda apícola era declarar a Hopelchén municipio libre de transgénicos. La estrategia empleada incluyó la difusión en medios de comunicación, haciendo uso de redes sociales para ganar apoyo nacional e internacional. La prensa fue convocada varias veces: “lo hicimos una vez, lo hicimos dos veces y lo hicimos más veces”.⁵⁰ Las meliponicultoras jugaron un papel clave en este trabajo de difusión, fortaleciendo así su imagen pública y su capacidad de negociación al interior de sus familias. La capacitación con enfoque de género recibida previamente de parte de EDUCE,

⁴⁸ Meliponicultora, entrevista 7 de noviembre de 2015.

⁴⁹ Autoridad ejidal, entrevista 29 de febrero de 2016.

⁵⁰ Meliponicultora, entrevista 5 de noviembre de 2015.

así como sus propias experiencias de gestión, les dieron herramientas para repositionarse de manera permanentemente en distintos espacios, desde el comunitario hasta el internacional.

Resolución de la Suprema Corte de Justicia de la Nación

La falta de respuesta de SAGARPA y SEMARNAT condujeron a la primera solicitud de amparo emprendida en 2012 con el argumento de que los derechos del pueblo maya habían sido violados al no haber existido consulta sobre la siembra de SGM en su territorio: “nos dimos cuenta de que no tenemos el apoyo de las autoridades; no tenían interés. Fue cuando decidimos ampararnos”.⁵¹ Con el paso del tiempo, la lucha fue creciendo y abarcando nuevos actores. Personal de El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR) contribuyó a construir la evidencia científica sobre la presencia de SGM en Los Chenes; el CACH y Ma OGM se unieron. En 2014 se refrendó el amparo y se llevó el caso a la SCJN, donde en noviembre de 2015 se dictaminó la suspensión temporal de la siembra de SGM con base en los principios básicos del Convenio 169 de la OIT, en tanto no se realice la consulta a las comunidades mayas.

El C169 es un instrumento legal adoptado por la OIT, con antecedentes en el Convenio 107 (C107) de 1957 Sobre Poblaciones Indígenas y Tribales. A diferencia de éste, se basa en el respeto de las culturas y estilos de vida de los pueblos indígenas y tribales y su derecho a definir sus propias prioridades para el desarrollo. Considera el término “pueblos” para con ello resaltar su derecho a la libre determinación, además de contraponerse al carácter integracionista que prevalecía en el C107.⁵² En América Latina el C169 se ha empleado en diversos campos tales como la titulación de tierras (territorios ancestrales); derecho a ser consultados (proyectos de desarrollo, aprovechamiento de recursos); obligación del Estado para atender carencias extremas y derecho penal.⁵³ En México, entre los casos más conocidos que se amparan en el C169, destacan el de la Tribu Yaqui con el proceso de consulta sobre el Acueducto Independencia, el cual inició en octubre de 2013 y se detuvo en agosto de 2014, ya que sólo se invalidó la manifestación de impacto ambiental por sus irregularidades pero no se canceló la obra⁵⁴. También resalta el amparo logrado por los zapotecos de Juchitán en 2013 ante la expansión de

⁵¹ Meliponicultora, entrevista 7 de noviembre de 2015.

⁵² Pro 169, *Historia de los pueblos indígenas dentro de la OIT*, sin fecha, acceso 30 de julio de 2018, http://es.pro169.org/?page_id=11

⁵³ Christian Courtis, *op. cit.*, p. 56.

⁵⁴ Gustavo A. García Gutiérrez, “Entre yaquis y yoris: el Acueducto Independencia y el conflicto por el agua en Sonora, México” en José Luis Martínez Ruiz, Daniel Murillo Licea, Luisa Paré (coords.), *Conflictos por el agua y alternativas en los territorios indígenas de México*, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, México, 2015, 320 pp.

parques eólicos en el Istmo de Tehuantepec. Sin embargo, la consulta realizada fue extemporánea y sin cumplir los principios básicos de ser libre, informada y culturalmente adecuada.⁵⁵ Otro caso sobresaliente es el que motivó este capítulo. Éste destaca por ser único en el que comunidades indígenas logran revocar un permiso a la empresa Monsanto Comercial S.A. de C.V. para la siembra de SGM y además demandar una consulta, la cual también se frenó por irregularidades en el proceso. En todos estos casos, desde las instancias oficiales se ha visto a la consulta como un requisito y no como un proceso en el que los pueblos otorguen o no su consentimiento sobre dichos proyectos.

En el caso de Los Chenes, la sentencia de la SCJN fue considerada un logro importante. La corte declaró que “los pueblos y comunidades indígenas del país tienen derecho a ser consultadas en aquellos casos en que pueda actualizarse un impacto significativo. Es decir, en aquellos casos en que actos administrativos, programas de desarrollo, proyectos o medidas, puedan afectar su vida y entorno de manera relevante”.⁵⁶ Con esta resolución se establecieron los criterios que permiten hacer justiciables los derechos de pueblos originarios contenidos en la constitución y en tratados internacionales. Sin embargo, las y los miembros del CACH tomaron la resolución con cautela: “ahora más que nunca debemos seguir, pues se quita la soya, pero buscarán meter otros cultivos. No se van a dejar”.⁵⁷ Los hechos demostraron que tenían razón. En la audiencia realizada el 6 de diciembre de 2016 ante la Comisión Interamericana de Derechos Humanos (CIDH), personal de la SAGARPA confirmó la siembra de SGM realizada durante el verano de 2016, situación que se repitió en 2017. En el marco de la Conferencia de las Partes 13 (COP 13) del Convenio sobre Diversidad Biológica realizada en Cancún en diciembre de 2016, la Convention on Biological Diversity Alliance (CDBA) expresó su apoyo al CACH al asegurar que “son los pueblos y comunidades de todo el planeta las que a lo largo de los siglos han cuidado y diversificado los recursos naturales”.⁵⁸ La exigencia para entonces ya no era sólo respetar la suspensión temporal de siembra de SGM, sino declarar a todo Campeche Zona Libre de Transgénicos, en concordancia con lo logrado en Yucatán en octubre de 2016.⁵⁹

La CDI ha diseñado un sistema de consulta indígena que, “basado en los principios de diversidad, equidad, permanencia, transparencia, representatividad y cumplimiento a la palabra, permite la más amplia participación de los pueblos y comunidades indígenas

⁵⁵ Philipp Gerber, *op. cit.*, p. 3.

⁵⁶ Aristegui Noticias, *Suprema Corte deja sin efectos permiso para cultivar soya transgénica*, 2015, <http://aristeguinoicias.com/0411/mexico/suprema-corte-deja-sin-efectos-permiso-de-monsanto-para-cultivar-soya-transgenica/> consultado el 16 de octubre de 2017.

⁵⁷ Apicultor, entrevista 6 de noviembre de 2015.

⁵⁸ Ivette Lira, *Monsanto ignoró a la Suprema Corte: sembró soya transgénica y ya vendió la cosecha, dicen mayas*, 2016, <http://www.sinembargo.mx/08-12-2016/3118318>

⁵⁹ Rosa Santana, *Declaran a Yucatán zona libre de transgénicos*, 2016, <http://www.proceso.com.mx/460441/declaran-a-yucatan-zona-libre-transgenicos>

del país, en la concepción, diseño, ejecución y evaluación de medidas legislativas y de políticas públicas, programas y acciones que el congreso de la unión y las instituciones del poder ejecutivo integran en torno a su desarrollo”.⁶⁰ De acuerdo a la Comisión Nacional de Derechos Humanos (CNDH), la consulta tiene que estar compuesta por cuatro fases: a) acuerdos previos, donde se establecen los términos necesarios para la consulta; b) la informativa, donde se dan datos suficientes y adecuados para tener una opinión sobre el tema; c) la deliberativa, en la que se toman las decisiones; y, por último, d) la consultiva, donde se hace un seguimiento de los acuerdos.⁶¹

Sin embargo, desde la primera fase de la consulta en Hopelchén, el CACH y los representantes de las comunidades manifestaron su inconformidad ante el protocolo presentado por la CDI y la Comisión Intersecretarial de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados (CIBIOGEM), organismos que pretendían atomizar la consulta y limitarla al ámbito comunitario. El argumento del CACH se fundamentó en una amplia noción de territorio que sobrepasa los límites administrativos impuestos por el Estado. También se señaló que las instancias gubernamentales a cargo de implementar la consulta no estaban facultadas para hacerla, al ser consideradas juez y parte. El proceso se interrumpió y al momento de escribir estas líneas seguía detenido.

Resistencia desde las actividades productivas del sistema agroalimentario

La defensa del territorio también ha sido realizada desde las mismas prácticas agroalimentarias. Las organizaciones involucradas en el proceso de amparo y consulta convocaron a valorar y recuperar formas tradicionales de producción: “retomar prácticas como antes, para comer sano y no enfermarse”.⁶² “Ya hay mucha gente que se está interesando en sembrar el maíz criollo porque se dieron cuenta [de que] cuesta mucho la semilla [mejorada]”.⁶³ Organizaciones enfocadas al rescate de la milpa se sumaron a los esfuerzos del CACH, dejando claro que su trabajo no era reconvertir la agricultura mecanizada en agricultura de espeque, sino más bien aprovechar tecnologías apropiadas bajo la lógica campesina de la diversidad. KKMM se ha centrado en la defensa y recuperación de la milpa y las semillas nativas en compatibilidad con la apicultura y meliponicultura.

En esta faena el papel de las mujeres continúa siendo clave. Son ellas las que han encontrado beneficios económicos y sociales directos en el manejo de la biodiversidad y la producción de miel; son ellas quienes saben que de manera organizada y en alianza con diferentes actores es posible gestionar cambios necesarios hacia la sustentabilidad:

⁶⁰ CDI, *Informe final de la consulta sobre lugares sagrados del pueblo nixarika*, CDI, México, 2010.

⁶¹ CNDH, *op. cit.*

⁶² Apicultora, entrevista 28 de junio de 2016.

⁶³ Apicultor, entrevista 10 de octubre de 2015.

“estamos luchando para defender nuestro territorio, nuestras comunidades. Esto que viene no sabemos cuándo lo vamos a terminar (...), pero tal vez vienen los de atrás, nuestros hijos, porque esto va pa’ largo (...). Lo más chistoso es que somos más mujeres. Somos las que estamos más dispuestas a este proceso; hay hombres, pero las mujeres (...) estamos más”.⁶⁴

Conclusiones

En este trabajo describimos el proceso a través del cual las comunidades mayas de Los Chenes, Campeche, emprendieron la defensa legal del territorio con la ayuda del C169 de la OIT. Destaca el liderazgo de mujeres dedicadas a la crianza de abejas que vieron amenazada la venta de miel en mercados europeos. Los datos fueron recabados mediante una estrategia cualitativa con integrantes de distintas organizaciones, autoridades ejidales, municipales, y directivos de dependencias gubernamentales. Esta sección describe los principales hallazgos del artículo y reflexiona sobre ellos.

Las diversas prácticas del sistema agroalimentario de Los Chenes se han configurado de acuerdo a las condiciones materiales y naturales del territorio. Por muchos años funcionó la complementariedad entre la producción de maíz para el autoconsumo y de miel para el mercado. Durante el siglo XX el Estado promovió nuevas tecnologías y la expansión de la superficie agrícola hacia áreas de selva, desplazando cultivos y semillas locales. Bajo la misma lógica, la introducción de la SGM a principios del siglo XXI llegó a representar para meliponicultoras y apicultores/as un riesgo para la producción y comercialización de miel por la contaminación con agroquímicos y polen transgénico, dando lugar a un conflicto socioambiental.

Las mujeres dedicadas a la meliponicultura han destacado por sus iniciativas en la construcción de una agenda apícola y por haber impulsado la conformación del CACH, agrupación clave en los procesos legales promovidos ante juzgados distritales y la SCJN. Después de muchos esfuerzos de parte de estas mujeres y organizaciones, la Corte resolvió que era necesario hacer una consulta a las comunidades mayas de acuerdo con lo establecido en el C169 de la OIT. Además de la batalla legal, mujeres y organizaciones se han enfocaron en la recuperación de prácticas agrícolas tradicionales compatibles con la meliponicultura y apicultura para la conservación de la biodiversidad.

El enfoque de la EPF resultó clave para analizar estos procesos en su contexto local, en articulación con el ámbito global. La SGM es un cultivo flexible muy demandado en el mercado internacional por su multiplicidad de usos. Las instituciones gubernamentales mexicanas han sido pieza clave para su expansión en el territorio nacional. Al mismo

⁶⁴ Meliponicultora, entrevista 7 de noviembre de 2015.

tiempo, el rechazo de la miel en mercados europeos generó una amplia movilización destinada a proteger la actividad económica de más arraigo en el municipio.

La defensa de la miel se tradujo en una defensa del territorio enmarcada dentro del instrumento legal más importante de los últimos años referente a pueblos indígenas, el C169 de la OIT, con el cual las comunidades mayas de Los Chenes lograron revocar el permiso de siembra comercial que el Estado mexicano había otorgado a la empresa Monsanto Comercial SA de CV para la siembra comercial de SGM. Al mismo tiempo les permitió exigir ser consultados, aunque dicho proceso se frenó por no ser culturalmente adecuado, dividir a las comunidades y no respetar la concepción de territorio maya. Sigue pendiente determinar la utilidad del C169 que hasta el momento ha servido más que nada para visibilizar luchas y detener temporalmente megaproyectos donde no hubo consulta, más que como un arma eficaz para la autodeterminación de los pueblos.

La defensa de la miel se tradujo en una defensa del territorio enmarcada dentro del instrumento legal más importante de los últimos años, referente a pueblos indígenas: el C169 de la OIT. La movilización catapultó liderazgos femeninos previamente fortalecidos en experiencias de gestión y capacitación, de forma tal que las mujeres aprovecharon todos los espacios posibles para posicionar su lucha.

Un efecto positivo de la lucha aquí relatada fue la consolidación de liderazgos femeninos previamente fortalecidos en experiencias de gestión y capacitación, de forma tal que las mujeres aprovecharon todos los espacios posibles para posicionar su lucha. Soya, miel y Convenio OIT hicieron converger a una multiplicidad de actores en la disputa por definir y ocupar el territorio, entre los cuales las mujeres sobresalieron de manera particular. Sirva este análisis del ir y venir entre lo global y lo local, para entender situaciones similares de defensa indígena del territorio en México y América Latina ahora y en el futuro.

Fuentes consultadas

- Aristegui Noticias, *Suprema Corte deja sin efectos permiso para cultivar soya transgénica*, 2015, acceso 16 de octubre de 2017, <http://aristeguinoticias.com/0411/mexico/suprema-corte-deja-sin-efectos-permiso-de-monsanto-para-cultivar-soya-transgenica/>
- Bartra, Armando, *El hombre de hierro. Límites sociales y naturales del capital en la perspectiva de la gran crisis*, Editorial Itaca, México, 2014.
- Batlóri Sampedor, Eduardo, *Justificación técnica-científica para emitir opinión favorable a solicitudes de zonas libres de cultivos de organismos genéticamente modificados en el estado de Yucatán*, Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente, gobierno del estado de Yucatán, México, 2012.

- Borras, Saturnino M., Franco, Jennifer C., Kay, Cristóbal y Spoor, Max, *El acaparamiento de tierras en América Latina y el Caribe visto desde una perspectiva internacional más amplia* (borrador), 2011, acceso 30 de julio de 2018, http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/rlc/eventos/229269/borras.pdf
- Calkins, Charles, “Introducción de las abejas *Apis mellifera* a la Península de Yucatán” en *Apicultura en México*, vol. 5, núm. 4, 1975.
- CDI, *Informe final de la consulta sobre lugares sagrados del pueblo wixarika*, CDI, México, 2010.
- CNDH, *Recomendación general no. 27/2016 sobre el derecho a la consulta previa de los pueblos y comunidades indígenas de la República Mexicana*, Comisión Nacional de los Derechos Humanos, México, 2016.
- Courtis, Christian, “Apuntes sobre la aplicación del Convenio 169 de la OIT sobre pueblos indígenas por los tribunales de América Latina” en *SUR - Revista Internacional de Derechos Humanos*, año 6, núm. 10, 2009.
- Echanove Huacuja, Flavia, “La expansión del cultivo de la soja en Campeche, México: Problemática y perspectivas” en *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*, vol. 36, núm. 1, 2016.
- Folchi D., Mauricio, “Conflictos de contenido ambiental y ecologismo de los pobres: no siempre pobres, ni siempre ecologistas” en *Ecología Política*, núm. 22, 2001, pp. 91.
- García Gutiérrez, Gustavo A., “Entre yaquis y yoris: el acueducto Independencia y el conflicto por el agua en Sonora, México” en José Luis Martínez Ruiz, Daniel Murillo Licea, Luisa Paré (coords.), *Conflictos por el agua y alternativas en los territorios indígenas de México*, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, México, 2015.
- Gerber, Philipp, *¡Vientos! proyectos eólicos y la consulta indígena en el Istmo*, 2015, acceso 4 de agosto de 2017, <http://www.educaoxaca.org/observatorio/wp-content/uploads/2015/04/VIENTOS-PROYECTOS-EOLICOS-Y-LA-CONSULTA-INDIGENA-EN-EL-ISTMO.pdf>
- Giraldo, Omar F., “Agroextractivismo y acaparamiento de tierras en América Latina: una lectura desde la ecología política” en *Revista Mexicana de Sociología*, vol. 77, núm. 4, 2015.
- Gómez González, Irma, “A honey-sealed alliance: Mayan beekeepers in the Yucatan Peninsula versus transgenic soybeans in Mexico’s last tropical forest” en *Journal of Agrarian Change*, núm. 16, 2016.
- Guillén Romo, Héctor, “México: de la sustitución de importaciones al nuevo modelo económico” en *Comercio Exterior*, vol. 63, núm. 4, 2013.
- Hernández Xolocotzin, Efraím, *Xolocotzia. Obras de Efraím Hernández Xolocotzin*, tomo I, Universidad Autónoma Chapingo, México, 2013.
- INEGI, *Anuario estadístico y geográfico de Campeche 2016*, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, México, 2016a.
- INEGI, *Censos y conteos de población y vivienda*, acceso 22 de junio de 2017, <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/iter/default.aspx?ev>

- INEGI, *Panorama sociodemográfico de Campeche 2015*, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, México, 2016b.
- Lira, Ivette, *Monsanto ignoró a la Suprema Corte: sembró soya transgénica y ya vendió la cosecha, dicen mayas*, 2016, acceso 16 de octubre de 2017, <http://www.sinembargo.mx/08-12-2016/3118318>
- Lucio López, Carlos F., *Conflictos socioambientales, derechos humanos y movimiento indígena en el Istmo de Tehuantepec*, Universidad Autónoma de Zacatecas, México, 2016.
- Muchnik, José, “Sistemas agroalimentarios localizados: desarrollo conceptual y diversidad de situaciones” en Gerardo Torres Salcido y Rosa María Larroa Torres, *Sistemas agroalimentarios localizados. Identidad territorial, construcción de capital social e instituciones*, UNAM, México, 2012.
- OIT, *Los derechos de los pueblos indígenas y tribales en la práctica. Una guía sobre el Convenio núm. 169 de la OIT*, Organización Internacional del Trabajo, Perú, 2009.
- Passalacqua, Silvia Alicia, *El impacto de la soja transgénica en el sector agropecuario del Mercosur. Estudio de caso: Argentina y Uruguay*, tesis de maestría en Procesos de Integración Regional, Centro de Estudios Avanzados Universidad de Buenos Aires, 2012.
- Porter-Bolland, Luciana, María C. Sánchez González y Edward A. Ellis, “La conformación del paisaje y el aprovechamiento de los recursos naturales por las comunidades mayas de La Montaña, Hopelchén, Campeche” en *Investigaciones Geográficas, Boletín Del Instituto de Geografía de la UNAM*, 2008, núm. 66.
- Pro 169, *Historia de los pueblos indígenas dentro de la OIT*, sin fecha, acceso 30 de julio de 2018, http://es.pro169.org/?page_id=11
- Revel-Mouroz, Jean, *Aprovechamiento y colonización del trópico húmedo mexicano*, Fondo de Cultura Económica, México, 1980.
- Rocheleau, Diane, Barbara Thomas-Slayter y Esther Wangari, “Género y ambiente: una perspectiva de la ecología política feminista” en Verónica Vázquez García y Margarita Velázquez Gutiérrez, *Miradas al futuro. Hacia la construcción de sociedades sustentables con equidad de género*, PUEG/CRIM/CP, México, 2004.
- Rubio, Blanca, “De la crisis hegemónica y financiera a la crisis alimentaria. Impacto sobre el campo mexicano” en *Nueva Época*, vol. 21, núm. 57, 2008.
- Sandoval Vázquez, Daniel, *Treinta años de transgénicos en México (compendio cartográfico)*, Centro de Estudios para el Cambio en el Campo Mexicano, México, 2017.
- Santana, Rosa, *Declaran a Yucatán zona libre de transgénicos*, 2016, acceso 16 de octubre de 2017, <http://www.proceso.com.mx/460441/declaracion-a-yucatan-zona-libre-transgenicos>
- Schüren, Ute, “Entre los caminos de herradura y los campos de aterrizaje: rutas de comunicación e historia económica en el sureste de México” en *INDIANA*, núm. 30, 2013.

- Sierra, Carlos J., *Breve historia de Campeche*, 1998, acceso 31 de julio de 2018, http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/estados/libros/campeche/html/sec_82.html 31/07/18
- Vides Borell, Eric y Remy Vandame, “Los apicultores de México, vigías ambientales por necesidad” en *La Jornada Ecológica*, *La Jornada*, núm. 201, octubre-noviembre, 2015.
- Villanueva Gutiérrez, Rogel y Wilberto Colli-Ucán, “La apicultura en la Península de Yucatán, México y sus perspectivas” en *Folia Entomológica Mexicana*, núm. 97, 1996.
- Villanueva-Gutiérrez, Rogel, Carlos Echazarreta-González, David W. Roubik & Yolanda B. Moguel-Ordoñez, “Transgenic soybean pollen (*Glycine max* L.) in honey from the Yucatán península, Mexico” en *Scientific Reports*, vol. 4, núm. 4022, 2014.
- WWF, *El crecimiento de la soja: impactos y soluciones*, WWF, International, Gland, Suiza, 2014.

CAPÍTULO 2

BIODIVERSIDAD Y SEGURIDAD ALIMENTARIA

**Teresa Ruiz Olvera, Lydia Ramírez Martínez
y Liliana Itzé López Olmedo**

Introducción

La biodiversidad es un resultado del proceso evolutivo que se manifiesta en la existencia de las diferencias a nivel genético, en respuestas morfológicas, fisiológicas y etológicas de los seres vivos. En la actualidad se define como “la variabilidad entre los organismos vivientes, incluyendo los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos, los complejos ecológicos de los cuales forman parte, esto incluye la diversidad dentro de las especies, entre especies y de ecosistemas”.¹ La preocupación por conservar los distintos elementos de la naturaleza tiene más de 2 mil años;² sin embargo, a mediados del siglo pasado, se hizo evidente la amenaza de extinción de muchas especies y de los ecosistemas, a partir de lo cual se planteó a la pérdida de biodiversidad como uno de los procesos centrales de la llamada crisis ambiental global, ya que la biodiversidad incluye, además, a la propia evolución humana y sus vínculos con la naturaleza.³ La modificación del entorno se ha hecho más conspicua a partir de la industrialización, en particular con la revolución verde, en la que se propuso como meta acabar con el hambre proporcionando seguridad alimentaria. No obstante, el incremento en la producción masiva de alimento, contrasta con una disminución considerable de la biodiversidad a nivel global por efecto del cambio en el uso del suelo, sobre todo por la adopción de sistemas agropecuarios en los que se ha generado una economía compleja,

¹ ONU, *Convenio sobre Diversidad Biológica*, Río de Janeiro, 1992, <https://www.cbd.int/convention/text/>

² Semarnat, “Biodiversidad. Conocer para conservar”, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México, 2011, p. 118.

³ Irama Núñez, Édgar González-Gaudiano y Ana Barahona, “La biodiversidad: historia y contexto de un concepto” en *Interciencia*, vol. 28, Asociación Interciencia Caracas, 2003, pp. 388.

que limita o deja sin acceso a una gran parte de la población humana mundial. Ante ese panorama, la finalidad en el presente trabajo es analizar elementos conceptuales que nos permitan entender la relación entre la pérdida de la biodiversidad y la pérdida de seguridad alimentaria en el contexto de un sistema globalizado.

Biodiversidad y factores que causan su pérdida

La palabra biodiversidad fue propuesta por primera vez en 1985 por el científico Walter G. Rosen como una contracción del término diversidad biológica,⁴ la cual hace referencia a todas las variaciones relacionadas con los seres vivos. Dado que la variabilidad biológica va desde el nivel de genes hasta el de ecosistemas, la significativa biodiversidad requiere la comprensión de cada nivel de organización estudiado en la Biología, por lo que, en la práctica, su manejo es confuso.⁵ En ese sentido, la teoría ecológica puede contribuir a robustecer el concepto de biodiversidad, y por tanto a comprender mejor su significado y las implicaciones de su pérdida.

Al abordar el nivel de población, el estudio ecológico hace referencia al conjunto de individuos de una misma especie, en un espacio y tiempo determinados; tales individuos no son idénticos, presentan diferencias morfológicas, fisiológicas y conductuales, las cuales se relacionan con la variabilidad genética. Factores como la tasa de mutación, la incidencia de los procesos de selección natural, la recombinación génica en la reproducción sexual y procesos más complejos como el de la coevolución,⁶ son fuentes de variabilidad genética. También se debe considerar el tamaño de la población, ya que cuando ésta tiene un número bajo de individuos, que sustentan a varias generaciones, se puede presentar la disminución de la variabilidad genética.⁷ Tal fenómeno es evidente en hábitats fragmentados, debido a que la fragmentación reduce el tamaño y aumenta el aislamiento espacial de las poblaciones. Aunque la variación genética puede disminuir con el tamaño de la población remanente, no todos los eventos de fragmentación conducen a pérdidas genéticas⁸ esto debido al tipo y magnitud de fragmentación y su efecto en la escala espacio-temporal de cada especie.

⁴ Semarnat, *op. cit.*, 2011, p. 2.

⁵ Irama Núñez, Édgar González-Gaudiano y Ana Barahona, *op. cit.*, 2003, p. 338.

⁶ Francisco Fontúrbel, “Rol de la coevolución planta-insecto en la evolución de las flores cíclicas en las angiospermas” en *Ciencia Abierta Internacional*, vol.17, 2001, p. 9.

⁷ Russel Lande y George Barrowclough, “Effective population size, and their use in population management” en Michael Soulé, *Viable populations for conservation*, Cambridge University Press, Cambridge, 1987, p. 87.

⁸ Andrew Young, Tim Boyle y Tony Brown, “The population genetic consequences of habitat fragmentation for plants” en *Trends Ecol Evol.*, vol. 11, octubre, 1996, p. 416.

El nivel de comunidad se refiere a un conjunto de individuos de distintas especies, que coexisten en un espacio y tiempo determinados. Cuando se estudian conjuntos de diferentes especies, lo que se mide es la diversidad, la estructura, y cómo la composición y abundancia de las especies cambia en el tiempo. La característica que más se ha estudiado en las comunidades es la diversidad, la cual se puede representar con el número de especies (riqueza) o bien con los índices de diversidad (número de especies y sus abundancias relativas). Una debilidad en este tipo de estudios es que se puede sugerir que una comunidad es más diversa que otra, pero ese valor no siempre considera al tipo de especies que la componen; aun así, la riqueza, es un criterio fundamental para la conservación. En este mismo nivel de comunidad, la manera en que se pierde la diversidad es la extinción, la cual en términos biológicos es natural; sin embargo, con las actividades humanas se ha acelerado hasta 1,000 veces la tasa de extinción de especies.⁹

Ante la pérdida de diversidad como uno de los síntomas de la degradación ambiental, se ha tratado de reunir esfuerzos para preservar los sitios más diversos de la Tierra. Se ha establecido que los países megadiversos son aquellos que en su conjunto reúnen al 75% de las especies del planeta, ello refiere sólo a un tipo de biodiversidad, la de especies; la cual no está naturalmente acotada por los límites geopolíticos.¹⁰ Por otro lado, además de los factores causales de la diversidad como la heterogeneidad ambiental y la posición latitudinal, hay otras circunstancias que pueden influir en el análisis de la diversidad de especies; de hecho, hay países que tienen un mayor esfuerzo de colecta y sus listados de especies están mucho más completos. Los países megadiversos requieren de mayor esfuerzo para la identificación de las especies, sin embargo algunos de ellos no tienen la política económica para invertir en el conocimiento de la diversidad. Asimismo, que algunos países tengan más especies, o más densidad de especies que otros no significa que tengan una mayor importancia biológica que los demás, pero sí representan un reto en términos de la conservación, sobre todo porque la diversidad también se traduce en recursos naturales potenciales.

El nivel de ecosistema, definido por primera vez Arthur Tansley en 1935, se refiere a los componentes bióticos y abióticos relacionados como un todo; lo describe como un sistema en el sentido termodinámico.¹¹ De manera que el concepto de ecosistema integra aspectos físicos, ya que se puede estudiar como un sistema en el que hay

⁹ Jurriaan de Vos, Lucas Joppa, John Gittleman, Partick Stephens y Stuart Pimm, “Estimating the normal background rate of species extinction” en *Conservation Biology*, vol. 24, abril 2015, p. 460.

¹⁰ José Sarukhán y Rodolfo Dirzo, “Biodiversity-Rich Countries” en *Encyclopedia of Biodiversity*, vol. 1, 2001, p. 420.

¹¹ R. D. Blew, “On the definition of ecosystem” en *Bulletin of the Ecological Society of America*, vol. 77, enero 1996, p. 103.

intercambios de materia y energía; también se estudian transformaciones químicas a través de los ciclos biogeoquímicos; así como la estructura trófica y la productividad biológica (cantidad de biomasa producida por unidad de área, por unidad de tiempo). Los patrones de intercambio de materia y energía se pueden relacionar con grupos de vegetación, por lo que la diversidad de ecosistemas terrestres se ve reflejada en todas las variaciones de selvas, bosques, matorrales, sabanas, tundras, etc.

Pese a la existencia de medidas para promover la conservación de la biodiversidad, prevalecen los factores antropogénicos que provocan su pérdida. De acuerdo con Vitousek y colaboradores¹² dicha pérdida se debe a tres grupos de procesos:

a) Transformación de las tierras (cambio de uso de suelo). Causado principalmente por la deforestación, pastoreo y silvicultura; se traduce de forma directa en la pérdida de ecosistemas, de las especies que lo forman y de su diversidad genética. De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), en el mundo la tasa anual de pérdida neta de bosques tropicales, entre 2000 y 2010, fue de 7 millones de ha. En la actualidad superficie utilizada para la actividad agrícola representa el 37.7%, y la destinada a los bosques al 30.7%, así, en el periodo 2000-2010, la agricultura comercial fue la actividad que originó casi el 70% de la deforestación en América Latina.¹³ Tal cambio de uso de suelo es diferenciado en las distintas regiones del planeta, en 1996 la capacidad biológica de la Tierra fue de 1.9 hectáreas por habitante (cuando éramos 6.5 mil millones de habitantes), sin embargo, el consumo medio mundial implicó el uso de 2.3 hectáreas por habitante; en Estados Unidos (EU) fue aún mayor, de 9.6 hectáreas, mientras que el de África fue de 1.4, aproximadamente.¹⁴

b) Adiciones y pérdidas bióticas. Causada por la presencia de especies invasoras, la cacería y la pesca. Así, la segunda causa de extinción a nivel mundial, es la introducción de especies en los ecosistemas a los que no pertenecen, que implican además del impacto ecológico, el económico. En EU se ha estimado que los impactos de las 50 mil especies invasoras registradas significan aproximadamente 120 mmd en daños a cultivos, suministros de agua y ecosistemas nativos. En México, se cuenta con algunos ejemplos, como la evaluación de costos asociados a los daños causados por la introducción de los peces loricáridos o plecos a la presa Infiernillo, en el límite entre Michoacán y Guerrero,

¹² Peter M. Vitousek, Harold A. Mooney, Jane Lubchenco y Jerry M. Melillo, "Human Domination of Earth's Ecosystems", *Science*, vol. 277, 1997, pp. 494-499.

¹³ FAO, *El estado de los bosques del mundo 2016. Los bosques y la agricultura: desafíos y oportunidades en relación con el uso de la tierra*, FAO, Roma, 2016, p. 10.

¹⁴ Ervin Laszlo, "Tú puedes cambiar el mundo. Manual del ciudadano global para lograr un planeta sostenible y sin violencia", Nowtilus S. L., Madrid, 2004, p. 6.

que llevó a pérdidas económicas estimadas en más de 13 millones de dólares,¹⁵ además del daño ambiental y desplazamiento de especies nativas. La extinción de especies altera procesos clave en la productividad de los ecosistemas. Hay estudios que revelan que los niveles intermedios de pérdida de especies (21-40%) redujeron la producción primaria en un 5-10%. Los niveles más altos de extinción (41-60%) tuvieron efectos equiparables con el incremento de la concentración troposférica del ozono, la acidificación de cuerpos de agua, el aumento en la concentración de CO₂ y la contaminación por nutrientes, como el fósforo y el nitrógeno. La identidad de las especies perdidas también tuvo un gran efecto sobre los cambios en la productividad biológica y la descomposición, generando una amplia gama de resultados ligados a la extinción.¹⁶

c) Cambio en los ciclos biogeoquímicos. Causan cambios globales al alterar la dinámica de las distintas capas del planeta (litósfera, hidrósfera, atmósfera, ecósfera), tal es el caso de la modificación del ciclo del carbono ocasionada por la quema de combustibles fósiles, del ciclo del nitrógeno debida al uso de fertilizantes, así como del ciclo del agua por contaminación y cambios en el balance hídrico. En particular el cambio en el ciclo hidrológico es un proceso de alta incidencia sobre la biodiversidad, ya que afecta especialmente al régimen de lluvias y de temperatura, que son dos de los factores claves en la distribución de las especies en el planeta. En opinión del Grupo intergubernamental sobre el Cambio Climático,¹⁷ un aumento de la temperatura de más de 1.5°C a 2.5°C colocaría en riesgo de extinción entre el 20% y el 30% de las especies; es decir, entre 1.74 y 2.61 millones de especies.

Recientemente se ha generado, en el ámbito ecológico, una nueva forma de abordaje y análisis de la biodiversidad; al ser esta un atributo presente en todos los niveles de organización biológica; por lo tanto, también rige a los procesos ecosistémicos. Ello ha promovido que en la ecología se desarrolle un enfoque con base en la retroalimentación entre la función del ecosistema y la biodiversidad, en lugar de estudiarlas de forma

¹⁵ Comité Asesor Nacional sobre Especies Invasoras, *Estrategia nacional sobre especies invasoras en México, prevención, control y erradicación*, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Comisión Nacional de Áreas Protegidas, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México, 2010, p. 91.

¹⁶ David Hooper, Carol Adair, Bradley Cardinale, Jarrett Byrnes, Bruce Hungate, Kristin Matulich, Andrew Gonzalez, Emmett Duffy, Lars Gamfeldt & Mary O'Connor, "A global synthesis reveals biodiversity loss as a major driver of ecosystem change" en *Nature*, vol. 486, junio 2012, pp. 107-108.

¹⁷ IPCC, *Cambio climático 2007: Informe de síntesis*. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático", IPCC, Ginebra, 2007, p. 14.

independiente.¹⁸ En tanto que, en el ámbito sociopolítico, la pérdida de la diversidad como un proceso que trasciende fronteras y en el que las acciones locales no han sido suficientes, ha llevado a plantear estrategias por la vía de la cooperación internacional.¹⁹ Es así que en 1988 inician las negociaciones internacionales que, en el marco del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente, llevaron a la firma del Convenio sobre la Diversidad Biológica durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (1992); dicho convenio es un instrumento jurídicamente vinculante en el que las partes asumen que la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad tienen importancia crítica para satisfacer las necesidades alimentarias.²⁰

Revolución Verde y seguridad alimentaria

La revolución verde iniciada en la década de los cincuenta, tuvo como finalidad en su primera etapa, el aumentar la productividad de la actividad agrícola a nivel global, impulsada por la aplicación de los avances científicos y tecnológicos, y en la que actores como la Fundación Rockefeller y Norman Borlaug, genetista estadounidense considerado “el padre de la Revolución Verde”, hicieron aportaciones considerables para modificar los sistemas de producción agrícola tradicional. La selección genética de nuevas variedades de maíz y de trigo, aunado al uso intensivo de alto rendimiento a partir de la aplicación de fertilizantes, riego y la implementación de maquinaria; cuadruplicaron la producción y originaron un gran número de adeptos en el mundo. Posteriormente se encaminó una nueva revolución verde que, a través de técnicas biotecnológicas y de ingeniería genética, promovió la obtención de organismos genéticamente modificados (OGM), con el fin de incorporar rasgos que los hicieran más productivos, fáciles de cultivar y resistentes a factores físicos o biológicos.²¹

En ambas etapas de la Revolución Verde, se ha planteado como meta erradicar el hambre y proporcionar seguridad alimentaria; sin embargo, con el paso del tiempo es evidente que el aumento en la producción de alimento no ha derivado en la distribución global y equitativa de los mismos, y cuya problemática está ligada a una economía compleja, en la que existe la intermediación en la distribución y la comercialización, así como una disminución de poder adquisitivo de un grueso de la población mundial.

¹⁸ Shahid Naeem, “Ecosystem consequences of biodiversity loss: the evolution of a paradigm” en *Ecology*, vol. 83, junio 2002, p. 1538.

¹⁹ Jorge A., Cabrera Medaglia, “Algunas reflexiones sobre la eficacia del derecho internacional ambiental” en *Revista de Ciencias Jurídicas*, núm. 96, septiembre-diciembre 2001, p. 147.

²⁰ ONU, *op. cit.*, <https://www.cbd.int/convention/text/>

²¹ Eliane Ceccon, “La Revolución Verde: tragedia en dos actos”, *Ciencias*, núm. 91, julio-septiembre, 2008, pp. 20-29.

Aunado a lo anterior, la FAO²² reporta que desde 1990 la población mundial ha aumentado 37%, el consumo de alimentos 40%, y que cada año, un tercio de los alimentos producidos (1.6 gigatoneladas equivalentes a 1.4 billones de hectáreas cultivadas), se están perdiendo.²³ Este desperdicio de comida representa una oportunidad desaprovechada para mejorar la seguridad alimentaria mundial, mitigar los impactos ambientales y optimizar el uso de los recursos de las cadenas alimentarias, ya que en términos de impactos ambientales y pérdida de biodiversidad, éstos se vinculan en forma directa a la tasa de deforestación a nivel mundial, en donde la agricultura comercial a gran escala y la conversión de tierras silvestres representan aproximadamente el 40% en los trópicos y los subtrópicos; sin embargo, existen variaciones significativas según la región. La mayoría de los impactos de la producción de alimentos sobre la biodiversidad ocurren en regiones de bajos ingresos, tales como África Subsahariana y América Latina.²⁴

En la Cumbre Mundial sobre la Alimentación,²⁵ celebrada en Roma, se determinó que “la seguridad alimentaria se da cuando todas las personas tienen acceso físico, social y económico permanente a alimentos seguros, nutritivos y en cantidad suficiente para satisfacer sus requerimientos nutricionales y preferencias alimentarias, y así poder llevar una vida activa y saludable”. Sin embargo, esta declaración se cumple de manera parcial y se contrapone con la crisis alimentaria, la cual es visualizada como malnutrición, hambre y exclusión social, localizada principalmente en países en desarrollo; esto no es otra cosa que una de las vertientes más importantes de la crisis ambiental en la que nos encontramos actualmente. Lo anterior a pesar de que en la misma cumbre se estableció el objetivo de “erradicar el hambre en todos los países, reduciendo de forma inmediata, el número de personas desnutridas a la mitad de lo que en 1996 había, a más tardar al año 2015”. Por otro lado, en el año 2000, la Declaración del Milenio de la ONU también promovió “reducir a la mitad entre 1990 y 2015 la proporción de personas que padecen hambre”.²⁶

El sistema agroalimentario ha ido evolucionando de manera compleja ya que está determinado por la producción y el consumo, siendo estos últimos los extremos de la cadena y en donde se involucran factores biológicos y ambientales. Se dice que la alimentación es un fenómeno biocultural complejo, sin embargo, es tratada como una mercancía, sobre todo desde la visión de lo económico; esto se observa a nivel global

²² FAO, *El estado de los bosques del mundo 2016, Los bosques y la agricultura: desafíos y oportunidades en relación con el uso de la tierra*, FAO, Roma, 2016, p. 119.

²³ FAO, *Food wastage footprint, Impacts on natural resources. Summary Report*, 2013, p. 63.

²⁴ *Ibidem.*, p. 32.

²⁵ FAO, *Cumbre Mundial sobre la Alimentación*, Depósito de documentos de la FAO, 1996, <http://www.fao.org/docrep/003/w3613s/w3613s00.htm>

²⁶ *Objetivos de Desarrollo del Milenio, Informe 2015*, Naciones Unidas, 2015, p. 72.

donde existen megacorporaciones que gobiernan la cadena alimentaria y limitan el desarrollo social, económico y ambiental de los pueblos.²⁷

El “régimen alimentario corporativo” arranca en los ochenta, siendo el periodo más reciente dentro de este proceso de transformación, asociado con lo que suele llamarse la globalización. En esta etapa, los procesos de producción, distribución y consumo alimentario se integran por encima de las fronteras estatales; de modo que las formas de gestión de las organizaciones empresariales que modulan la dinámica del sector contemplan ahora el acceso, tanto a los recursos como a los mercados, a escala global, siendo el protagonista el capital financiero que hace posible la concentración, expansión, y reorganización de las corporaciones agroalimentarias transnacionales que de manera creciente impulsan y gobiernan los diferentes eslabones de la cadena agroalimentaria.²⁸ El predominio de estos gigantes del negocio ha llevado a designar a este régimen como “Imperio Alimentario”.²⁹

Hace 35 años, había miles de empresas semilleras y ninguna tenía el 1% del mercado global; mientras que, hace 20 años, las diez mayores compañías ya tenían el 30% del mercado y Monsanto todavía no estaba en la lista. Actualmente dicha empresa cubre el 26% del mercado mundial de todo tipo de semillas; junto con DuPont y Syngenta controlan el 53%. En conjunto las diez mayores semilleras controlan el 75 %.³⁰

La crisis alimentaria, agudizada a partir del aumento de los precios de los alimentos en los últimos años, tiene un carácter estructural y está relacionada con el deterioro social y ecológico, traducido en la pérdida de biodiversidad que resulta de la consolidación de los negocios agroalimentarios bajo el régimen alimentario corporativo. Según el informe de la FAO³¹ sobre la seguridad alimentaria para 2010, casi 925 millones de personas padecían hambre crónica en el mundo; en 2015 se señala una disminución a 795 millones, en donde la misma FAO³² reconoce que el descenso no aplica para países subdesarrollados por haber un desarrollo económico más lento y menos inclusivo.

Ante este panorama, es necesario que nos detengamos en pensar en el vínculo de los sistemas sociales y ecológicos, para ello se deben rescatar varios principios; antes que

²⁷ Manuel Delgado, “El sistema agroalimentario globalizado: imperios alimentarios y degradación social y ecológica” en *Revista de Economía Crítica*, vol. 10, 2010, pp. 32-61.

²⁸ *Ibidem.*, p. 37.

²⁹ Jan Dowe Van der Ploeg, “Nuevos campesinos. Campesinos e imperios alimentarios”, ed. Icaria, Barcelona, 2010, p. 10.

³⁰ ETC Group, *Asalto Corporativo a las semillas*, por Silvia Ribeiro, mayo 2014, <http://www.etcgroup.org/es/content/asalto-corporativo-las-semillas>

³¹ FAO, *El estado de la inseguridad alimentaria en el mundo 2010. La inseguridad alimentaria en crisis prolongadas*, FAO, Roma, 2010, p.63.

³² FAO, FIDA y PMA, *El estado de la inseguridad alimentaria en el mundo 2015. Cumplimiento de los objetivos internacionales para 2015 en relación con el hambre: balance de los desiguales progresos*, FAO, Roma, 2015, p. 66.

nada, debemos reconocernos como parte de las especies y los sistemas ecológicos; es decir de la biodiversidad, en donde evidentemente existe la conectividad y retroalimentación entre las diferentes variables de esos sistemas socio-ecológicos. También resulta necesaria la comprensión y abordaje de los sistemas complejos adaptativos, para favorecer un aprendizaje a partir de la participación efectiva de las diversas entidades o actores sociales, los cuales deberán realizar ejercicios en los que la gobernanza se descentralice.³³ Bajo estos principios se podrían tener sistemas socio-ecológicos en los que la conservación de la naturaleza y las opciones de generar mejores esquemas de aprovisionamiento sustentable sean posibles.

Plaguicidas y cultivos transgénicos

Al tratar los temas de biodiversidad y seguridad alimentaria, es ineludible considerar también, la relación prevaleciente y los efectos del uso de plaguicidas y biotecnologías modernas como los OGM, debido a que estos componentes son inherentes al paradigma agrotecnológico conocido como Revolución Verde. Los plaguicidas son productos de la síntesis química con los que se intenta controlar, repeler o eliminar plagas, se incluyen las sustancias conocidas como insecticidas, fungicidas o herbicidas, entre otros,³⁴ asimismo se considera que el uso de este tipo de sustancias requiere de un manejo cuidadoso.³⁵ Para la elaboración de estos productos existen alrededor de 1,000 principios activos con los cuales se producen cerca de 30,000 formulados. Son variados sus usos, sin embargo, la actividad agrícola es la que consume hasta el 85 % de la producción mundial.³⁶

El uso de plaguicidas sintéticos se inicia a partir de 1945, para el 2005 el volumen de plaguicidas formulados fue de casi 6 millones de toneladas.³⁷ El mercado mundial ha ido en aumento constante, en los años setenta las ventas fueron por 850 millones de

³³ Stockholm Resilience Centre, Stockholm University, 2017, <http://www.stockholmresilience.org/>

³⁴ Fernando Bejarano González, “Los plaguicidas altamente peligrosos nuevo tema normativo internacional y su perfil nacional en México”, Fernando Bejarano González (coordinador y editor), *Los plaguicidas altamente peligrosos en México*, Red de Acción sobre Plaguicidas y Alternativas en México, A.C. (RAPAM), 2017, p. 3.

³⁵ OMS y FAO, Código Internacional de Conducta para la Gestión de Plaguicidas, Organización Mundial de la Salud y Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2015, p. VI.

³⁶ Asela M. del Puerto Rodríguez, Susana Suárez Tamayo, Daniel E. Palacio Estrada, “Efectos de los plaguicidas sobre el ambiente y la salud”, *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*, vol. 52, núm. 3, Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología (INHEM), La Habana, Cuba, 2014, p. 377.

³⁷ Fernando P. Carvalho, “Agriculture, pesticides, food security and food safety” en *Environmental Science & Policy*, núm. 9, 2006, p. 688.

dólares,³⁸ en 2012 por 46,425 millones,³⁹ asimismo se espera que se registre una tasa de crecimiento anual compuesta de 5.79% entre 2017 y 2022.⁴⁰ Los mayores consumidores son Europa y EU,⁴¹ sin embargo, en las últimas décadas se ha incrementado el uso en Asia y América Latina.⁴² De tal manera, en 2012 Brasil consumió 823 mil toneladas con un costo de 9.7 millones de dólares, colocándolo en el primer puesto del mercado regional.⁴³ México ocupa el tercer lugar, su consumo en el 2000 fue por 62,062 toneladas, en 2005 por 88,784, en 2007 alcanzó 11,823 y para el 2014 fue de 98,814.⁴⁴ Asimismo, son nueve estados los que consumen el 70% de estas sustancias, ellos son Sinaloa, Chiapas, Veracruz, Jalisco, Nayarit, Colima, Sonora, Baja California y Tamaulipas.⁴⁵

El 75% del mercado mundial de plaguicidas lo controla el oligopolio conformado por seis corporaciones: Syngenta, Bayer, Basf, Dow, Monsanto y DuPont, al incluir a Makhteshim Agan, Nufarm, y las dos japonesas, Sumitomo Chemical y Arysta Lifescience se cubre el 90%. Se destaca en 2012, la incorporación de la corporativo FMC con ventas principalmente en América Latina.⁴⁶

Por año se rocían 4.6 millones de toneladas de plaguicidas en el mundo y sólo el 1% de estos son efectivos, el resto se liberan al ambiente. Estas sustancias pueden contener entre otros, plomo, mercurio y arsénico.⁴⁷ Las principales afectaciones, que el uso de plaguicidas puede producir en los ecosistemas son: la contaminación de suelo, aire, agua⁴⁸ (sean estas superficiales y/o subterráneas), la pérdida de la biodiversidad e influir potencialmente en todos los servicios ecosistémicos.⁴⁹

³⁸ WenJun Zhang, FuBin Jiang, JianFeng Ou, “Global pesticide consumption and pollution: with China as a focus” en *Proceedings of the International Academy of Ecology and Environmental Sciences*, 2011, 1(2), p. 126.

³⁹ Guillermo J. March, *Agricultura y plaguicidas: un análisis global*, Fundación agropecuaria para el desarrollo de Argentina, 1a ed., Río Cuarto, Argentina, 2014, p. 38.

⁴⁰ Red de Especialistas en agricultura, <http://agricultureros.com/mercado-de-los-quimicos-para-proteccion-de-cultivos/> consultada en octubre 2017.

⁴¹ WenJun Zhang, *op. cit.*, pp. 127-133.

⁴² Guillermo J. March, *op. cit.*, p. 36.

⁴³ *Ibidem*, p. 37.

⁴⁴ FAOSTAT, FAO, Dirección de Estadística, Insumos, Consumo de Plaguicidas en país seleccionado, 2016, <http://faostat3.fao.org/browse/R/RP/S> consultada octubre 2017.

⁴⁵ COFECE, *Reporte sobre las condiciones de competencia en el sector agroalimentario*, Comisión Federal de Competencia Económica (COFECE), México, 2015, p. 219.

⁴⁶ Guillermo J. March, *op. cit.*, p. 38.

⁴⁷ WenJun Zhang, *op. cit.*, p. 133.

⁴⁸ WenJun Zhang, *op. cit.*, pp. 134-139.

⁴⁹ Karin M. Nienstedt, Theo C. M. Brock, Joke van Wensem, Mark Montforts, Andy Hart, Alf Aagaard, Anne Alix, Jos Boesten, Stephanie K. Bopp, Colin Brown, Ettore Capri, Valery Forbes, Herbert Köpp, Matthias Liess, Robert Luttk, Lorraine Maltby, José P. Sousa, Franz Streissl, Anthony R. Hardy, “Development of a framework based on an ecosystem services approach for

La contaminación de los cuerpos de agua se debe a la acción del viento, precipitaciones y escorrentías que percolan los diferentes compuestos químicos a los acuíferos o que son arrastrados a los cursos de agua, generando comúnmente eutrofización en lagos o embalses. Baste también recordar, que las reservas de agua subterráneas abastecen al menos al 50% de la población mundial;⁵⁰ mientras que, en ecosistemas terrestres, los plaguicidas pueden generar resistencia y/o resurgimiento de plagas secundarias, muerte de organismos no blanco (particularmente sobre polinizadores o especies que son alimento de la fauna silvestre), perturbación de las relaciones depredador–presa, alteraciones de las poblaciones microbianas del suelo (especies recicladoras de nutrientes del suelo), así como bioacumulación letal al ingresar y distribuirse en las cadenas alimentarias, hasta llegar a los niveles superiores de la red trófica, entre otros.⁵¹

La persistencia en los ecosistemas es otro factor de afectación que los plaguicidas presenta; tal es el caso del aldrín, toxafeno y hexaclorobenceno, presentes aún después de cuatro, diez y 11 años, respectivamente, posterior a su aplicación. Asimismo, en un año pueden pasar al aire, a partir de una hectárea de agua tratada, alrededor de 9 kg de dicloro difenil tricloroetano (DDT).⁵² En tanto que las secuelas en la salud humana están en función al tipo de vía de exposición (respiratoria, digestiva o dérmica), la periodicidad relacionada con manifestaciones agudas cuando la duración en el tiempo es corta y los efectos son sistémicos o locales, y crónicas cuando son dosis bajas por largo tiempo, también si el contacto es directo (agricultores), o indirecto por consumidores o residentes.⁵³ La exposición crónica puede afectar los sistemas: nervioso, reproductivo, cardiovascular, endocrino, digestivo, y provocar afectaciones en piel, ojos, hígado, riñones y sangre, efectos retardados o la muerte.⁵⁴ ⁵⁵ Los efectos potenciales para la salud, pueden ser de tipo cancerígeno, mutagénico, neurotóxico, teratógeno o de perturbadores

deriving specific protection goals for environmental risk assessment of pesticides” en *Science of the Total Environment*, vol. 415, 2012, pp. 31-38, <http://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1036&context=biosciforbes>

⁵⁰ Unesco, Agua para un mundo sostenible: datos y cifras. Informe de las Naciones Unidas sobre los recursos hídricos en el mundo 2015, http://www.unesco.org/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/SC/images/WWDR2015Facts_Figures_SPA_web.pdf

⁵¹ Guillermo J. March, *op. cit.*, pp. 134-149.

⁵² Asela M. del Puerto, *op. cit.*, p. 380.

⁵³ *Ibidem*, pp. 381-382.

⁵⁴ OMS, Preventing disease through healthy environments, 2010, pp. 1-6, http://www.who.int/ipcs/features/hazardous_pesticides.pdf?ua=1

⁵⁵ Asela M. del Puerto, *op. cit.*, p. 381.

endocrinos.^{56 57 58} Se considera que el 10% del total de pacientes con cáncer, son debido alguna intoxicación por plaguicidas.⁵⁹

En la década del dos mil, se realizaron diversas iniciativas de cooperación internacional para lograr una gestión racional y promover una reducción significativa en el uso de estas sustancias. Los acuerdos resultantes fueron el Enfoque Estratégico para la Gestión de los Productos Químicos a Nivel Internacional y el Código de Conducta sobre la Gestión de Plaguicidas, ambos sin carácter vinculante. Asimismo, se estableció una nueva categoría de plaguicidas, los “*altamente peligrosos*”, definidos como aquellos que “presentan una o más de las siguientes características: toxicidad aguda alta o crónica, los incluidos en convenios ambientales internacionales vinculantes, así como los ingredientes activos o formulaciones de plaguicidas que muestren una alta incidencia de efectos adversos irreversibles o severos para la salud o el ambiente, esto de acuerdo con las condiciones de uso en el país”. La Red Internacional de Plaguicidas (PAN), incluye, además, los siguientes indicadores: 1) toxicidad mortal por inhalación, 2) alteración hormonal, 3) toxicidad alta para las abejas, 4) muy persistente en agua, suelo o sedimentos, y 5) muy bioacumulables.⁶⁰

Los costos por no actuar para reducir o sustituir el uso de plaguicidas son muy altos, así lo reporta el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) al señalar que en EE. UU. los costos anuales son por 10 mmd (incluyen el costo ambiental y social), en Europa los gastos en hospitalizaciones cuestan 15 millones de dólares al año y 3.9 millones debido a pérdida de trabajo.⁶¹ Con lo que respecta a los países en desarrollo, este tipo de valoraciones son mínimas, sin embargo, se ha estimado que, en Paraná, Brasil, por cada dólar que se gasta en plaguicidas, se requieren 1.28 dólares para pagos de servicios de salud y por ausencia laboral por intoxicación ocupacional.⁶²

Bejarano,⁶³ comparó los ingredientes activos de los plaguicidas altamente peligrosos reportados por el PAN (en el 2016 incluye 297) y los que están autorizados

⁵⁶ OMS, ¿Residuos de plaguicidas en los alimentos?, 2016, <http://www.who.int/features/qa/87/es/>

⁵⁷ Eva María Moreno Márquez y Azucena Núñez Álvarez, “Disruptores endocrinos, un posible riesgo tóxico en productos de consumo habitual”, *Unirevista.es. Ciencias Ambientales*, Universidad de Huelva, 2012, pp. 1-10, consultado en noviembre de 2017, <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4043181.pdf>

⁵⁸ Dolores Romano Mozo, *Disruptores endocrinos. Nuevas respuestas para nuevos retos*, Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS), 2014, pp. 15-17.

⁵⁹ WenJun Zhang, *op. cit.*, p. 134.

⁶⁰ Fernando Bejarano, *op. cit.*, pp. 21, 24-25.

⁶¹ *Ibidem*, p. 44.

⁶² Wagner Lopes Soares y Marcelo Firpo de Souza Porto, “Pesticide use and economic impacts on health”, *Revista de Saúde Pública*, vol. 46, núm. 2, Brasil, 2012, p. 1.

⁶³ Fernando Bejarano, *op. cit.*, pp. 75-78, 97.

en México, encontrando que existen 183 (61.61%) en esta lista, de los cuales hay más de 3,000 tipos de presentaciones comerciales. Asimismo, 140 de estos plaguicidas están prohibidos en otras naciones, sin embargo, en México cuentan con registro sanitario vigente. El 91% de los registros de este tipo de sustancias cuentan con una vigencia indeterminada y representan para la producción agrícola en México, el segundo insumo de mayor valor. Por otra parte, también encontró con respecto a la peligrosidad que, de los 183 ingredientes activos, el 34.43% se ubican dentro de la clasificación de toxicidad aguda alta, el 23.50% en toxicidad crónica, 19.13% son considerados como perturbadores endocrinos, 11.48% son tóxicos a la reproducción, 1.1% son mutagénicos, el 61.75% presenta toxicidad ambiental y de esta última categoría, el 44.81% es muy tóxico para las abejas.

Con respecto a los OGM, estos se identifican como una categoría genérica, en la cual, el humano, a través de un conjunto de técnicas y prácticas de selección artificial ha dirigido cambios en las especies tanto animales como vegetales. El proceso de domesticación de los organismos silvestres ha tenido como propósito el aprovechamiento de las especies con diversas finalidades. En la actualidad y con el avance en la biotecnología moderna, se han afinado a partir de la ingeniería genética, técnicas que hacen posible el “aislar, editar y manipular el material genético, lográndose incluso el trasplante de genes entre especies, creándose así los organismos transgénicos”.⁶⁴ Con la transgénesis se busca que los organismos puedan adquirir resistencia a factores físicos o biológicos. De esta forma se han desarrollado sistemas como el Bt (*Bacillus thuringiensis*), que incorpora genes bacterianos a plantas para transferirles resistencia a insectos y el Roundup Ready^{65 66} que las hace tolerantes al herbicida glifosato, u otras que incluyen ambas características. Así, en 2005, el 71% de la superficie sembrada con transgénicos era tolerante a herbicidas, el 18% era resistente a insectos y el 11% combinaba ambas.⁶⁷ En el 2016 el 47% presentó

⁶⁴ Francisco G. Bolívar Zapata, “Introducción general” en Francisco G. Bolívar Zapata (compilador y editor), *Fundamentos y casos exitosos de la biotecnología moderna*, Colegio Nacional, segunda edición, 2007, p. 9.

⁶⁵ Monsanto company, 2002-2016, Sistema Roundup Ready, consultado en octubre de 2017, <http://www.monsantoglobal.com/global/ar/noticias-y-opiniones/Pages/sistema-roundup-ready.aspx>

⁶⁶ César Morales y Marianne Schaper, “Las nuevas fronteras tecnológicas: los transgénicos y sus impactos en América Latina y el Caribe” en Bárcena, Alicia Bárcena, Jorge Katz, César Morales, Marianne Schaper (ed.), *Los transgénicos en América Latina y el Caribe: un debate abierto*, Naciones Unidas, Cepal, 2004, p. 194.

⁶⁷ Alma Piñeyro-Nelson, “Generación, uso e implementación de OGM para fines agrícolas: el caso del maíz en México” en Francisco Fierro Fierro y Marcela Vergara Onofre (eds), *Impacto de la biología molecular y las nuevas tecnologías en el conocimiento de la función celular y sus aplicaciones*, UAM-X, México, 2011, p. 129.

tolerancia a herbicidas, el 12.4% resistencia a insectos y el 40.7% incluyó las dos propiedades.⁶⁸

A nivel mundial, desde 1996 se han desarrollado y comercializado diferentes cultivos transgénicos, en ese año se produjeron 1.7 millones de hectáreas, incrementándose a 185.1 millones para 2016. Actualmente son 26 países los que han adoptado esta biotecnología, 19 países en desarrollo que representan el 54% del total cultivos y 7 países industrializados con el 46%.⁶⁹ Los mayores productores son EE. UU., Brasil, Argentina, Canadá e India, estos países cubren el 91% de la superficie sembrada. Las principales plantaciones y porcentaje de área cultivada son la soya (78%), algodón (64%), maíz (26%) y canola con 24%.⁷⁰

En 20 años de comercialización de cultivos transgénicos a nivel mundial (de 1996 a 2015), se han obtenido beneficios económicos por un total de 167.8 mmd, de los cuales EU alcanzó 73, Argentina 21.1, India 19.6, China 18.6, Brasil 16.4, Canadá 7.3 y los restantes 11.8.⁷¹ En México, los principales cultivos transgénicos autorizados para la comercialización son el algodón y la soya. En 2016 la superficie total cultivada a nivel nacional fue de 101,000 hectáreas, de las cuales 97,000 fueron de algodón y 4,000 de soya.⁷²

Se mencionan como consecuencia del uso de los cultivos transgénicos, la descarga de productos químicos y transferencia de la propiedad transgénica a cultivos nativos, criollos o plantas silvestres emparentadas, la generación de resistencias e inmunidad en malezas y plagas, acumulación de sustancias tóxicas en suelos (degradando su calidad y estructura), muerte de insectos no objetivo y eliminación de poblaciones nativas de depredadores de plagas. Estas condiciones alteran la estructura, composición y función de los ecosistemas e incrementan la pérdida de la diversidad biológica.^{73 74 75 76} Además,

⁶⁸ ISAAA. *Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2016*, ISAAA Brief núm. 52. ISAAA, Ithaca, NY, 2016, p. 93.

⁶⁹ *Ibidem*, pp. 1-4.

⁷⁰ *Ibidem*, pp. 89-92.

⁷¹ *Ibidem*, p. 7.

⁷² *Ibidem*, p. 51.

⁷³ César Morales, *op. cit.*, pp. 197, 210, 228-233, 236-243.

⁷⁴ Miguel A. Altieri, "Biotecnología agrícola en el mundo en desarrollo: mitos, riesgos y alternativas", 2009, *Ciencias*, núm. 92-93, octubre 2008, marzo 2009, pp. 105-109.

⁷⁵ Alma Piñeyro Nelson, "Un ejemplo de controversia científica: el debate en torno a la introducción de maíz genéticamente modificado en México" en Fabrizzio Guerrero Mc Manus, Octavio Valadez Blanco, Eduardo Vizcaya Xilotl (eds.) *Naturaleza, ciencia y sociedad: 40 años de pensamiento crítico interdisciplinario en la Facultad de Ciencias, UNAM, CopIt-arXives y Facultad de Ciencias*. México, CDMX, 2016, pp. 94, 97.

⁷⁶ Valeria Alavez, Alma Piñeyro Nelson y Ana Wegier, "Flujo génico" en Elena R. Álvarez-Buylla y Alma Piñeyro Nelson (coordinadoras), César Carrillo Trueba (editor), *El maíz en peligro ante los transgénicos: Un análisis integral sobre el caso de México*, Centro de Investigaciones Interdisciplinarias

se reportan como efectos a la salud, la generación de alergias y transferencia de la resistencia a los antibióticos, recombinación de virus y bacterias dando origen a nuevas enfermedades; efectos secundarios por el uso de fármacos transgénicos, incremento de los residuos tóxicos en los alimentos, afectaciones en el sistema inmunológico de mamíferos (que pueden ser leves o incluso mortales), así como la generación de procesos infecciosos y degenerativos (incluso cancerígenos), entre otros.⁷⁷

Con respecto a los efectos socioeconómicos, se observa, por parte de las empresas de agronegocios, una evidente y férrea inducción en la integración vertical del sector agroalimentario (control en venta de germoplasma, agroquímicos y alimentos procesados), lo que genera dependencia tecnológica e incremento de la pobreza; desmantelamiento y destrucción de la economía campesina y mercados regionales, incremento de la pérdida del conocimiento tradicional y el patrimonio natural, que son parte de la biodiversidad. Ante este panorama resulta evidente que se impone un riesgo en la seguridad y soberanía alimentaria global.^{78 79 80}

Sistemas de producción tradicional

Frente a la existencia de un sistema capitalista globalizado han emergido y evolucionado grupos sociales que se distinguen por desarrollar lógicas de asociación que siguen la teoría de la acción colectiva y el institucionalismo. La preocupación central de estos enfoques reside en explicar por qué determinados miembros de una sociedad tienden a obtener mayores ventajas si emprenden formas asociativas, grupales o colectivas, en lugar de aquéllos que optan por prácticas individuales. Diversos elementos que se desenvuelven en los ámbitos local y regional han sostenido el manejo colectivo de los recursos naturales, lo que ha llevado a regular el acceso a ellos, lograr su ordenamiento y favorecer su conservación. La normatividad desprendida del seno comunitario propicia una mayor cohesión, facilita la convivencia y reduce la diferenciación social; así se posibilita la operación de programas de desarrollo.⁸¹ En tal sentido, es posible reconocer la existencia

en Ciencias y Humanidades (CEIICH), UNAM, Unión de Científicos Comprometidos con la Sociedad (UCCS), Colección debate y reflexión, México, 2014, pp. 87-94.

⁷⁷ César Morales, *op. cit.*, pp. 235-236.

⁷⁸ Miguel A. Altieri, *op. cit.*, pp. 103-105.

⁷⁹ César Morales, *op. cit.*, pp. 221-228, 233-235.

⁸⁰ Narciso Barrera-Bassols, Marta Astier, Quetzalcóatl Orozco y Eckart Boege Schmidt, "Saberes locales y defensa de la agrobiodiversidad: maíces nativos vs. maíces transgénicos en México", *Papeles* 107, 2009, pp. 83-85.

⁸¹ José Gasca Zamora, "Gobernanza y gestión comunitaria en la Sierra Norte de Oaxaca" en *Región y Sociedad*, núm. 60, 2014, p. 95.

y evolución de grupos sociales que integran el conocimiento tradicional, dándoles el carácter autogestivo y promoviendo la autosuficiencia alimentaria, además de conservar la biodiversidad. Como ejemplo, en la comunidad de Betania, en la Selva Lacandona, Chiapas, el trabajo colectivo gestado a largo de 37 años, plasmado en actas de asamblea ejidal, ayudan a explicar el autosustento y la apropiación ordenada de los recursos. Las unidades ambientales son primordiales para la definición de las formas de manejo. Así, en las 1,598 hectáreas del espacio comunitario se da una estrecha asociación entre las características naturales de las tierras y el uso asignado, lo cual ha conformado una serie de zonas productivas: a) laderas empinadas, en las que se mantiene la cobertura forestal y se capta agua; b) planicies aluviales, donde se conservan selvas de aprovechamiento reglamentado; c) lomeríos de cimas redondeadas, destinados a las milpas, los cafetales y los cañaverales, y d) vegas y lomeríos de piedemonte, donde se hallan los pastizales colectivos para la ganadería extensiva.⁸²

Bajo este esquema también se puede destacar el uso de especies potenciales para consumo, tal es el caso del árbol de ramón (*Brosimum alicastrum*) originario de Mesoamérica y el Caribe, que prolifera a lo largo de los estados costeros del Golfo de México y del Océano Pacífico (con excepción de la Península de Baja California), y se cultiva en prácticamente todos los traspacios de las familias mayas, en donde cada una de las partes de la planta es aprovechada; la semilla tostada y molida se utiliza como un sustituto de café sin cafeína o bien, hervida y molida, se usa como masa muy nutritiva para hacer tortillas. Al látex y corteza se le atribuyen propiedades medicinales y su madera es utilizada para múltiples fines como la elaboración de muebles y artesanías. Las hojas, tallo joven, fruto y semillas, constituyen un excelente forraje para el ganado bovino, caprino, equino y porcino. Es una especie que crece en suelos pobres, tolerante a la sequía, puede prosperar en micrositios húmedos en regiones con poca humedad, por ejemplo, en cañones sombreados en las regiones áridas de Sonora, donde se registró recientemente.⁸³

Por otro lado, el proceso coevolutivo de la domesticación y diversificación del maíz, es una parte de las proezas que los pueblos indígenas y comunidades en nuestro país han desarrollado a partir de su conocimiento, en donde las unidades de producción tienen espacios productivos para cultivar y seguir seleccionando diferentes cultivos creando las condiciones para aprovechar la diversidad de condiciones físicas, además

⁸² Susana Muñoz, “Manejo comunitario de recursos naturales en el ejido Betania, Selva Lacandona, Chiapas”, en: Salvador Anta, Arturo Arreola, Marco González y Jorge Acosta (compiladores), *Ordenamiento Territorial Comunitario: Un debate de la sociedad civil hacia la construcción de políticas públicas*, INE-SEMARNAT, México, 2006, pp. 131-149.

⁸³ Manfred Meiners, Cecilia Sánchez y Silvie De Blois, “El ramón: Fruto de nuestra cultura y raíz para la conservación”, en *Biodiversitas*, núm. 87, 2009, pp. 7-10.

de ocurrir un intercambio de germoplasma de un lugar a otro⁸⁴ y en donde actualmente prevalecen 64 razas de maíz criollo de las cuales 59 son consideradas nativas.⁸⁵ Variedades criollas de maíz azul, se cultivan en Valles Altos de la Mesa Central en México, predomina la raza Chalqueño, para riego y Cónico para temporal, mientras que en el noroeste la raza Tabloncillo. El maíz azul representa una fuente de alimento con alta calidad nutricional por poseer una menor cantidad de almidón y una carga proteica superior en un 20 % al del maíz blanco, además de poseer compuestos antioxidantes.^{86 87 88}

Conclusiones

A lo largo de la historia, los humanos hemos aprovechado la diversidad genética existente en las especies para la generación de nuevas variedades de animales o plantas de utilidad,⁸⁹ sin embargo, en la actualidad se ha establecido un paradigma productivista-extractivista totalmente incompatible con el funcionamiento y dinámica (en términos de flujos de materia y energía) de los ecosistemas, debido a que el componente natural establece, a partir de sus elementos y procesos, los límites para la posibilidad de mantener subsistemas (ambiental, social, económico, político, productivo, cultural, etc.) que el ser humano desarrolla.

En particular, el subsistema productivo ha sufrido fuertes transformaciones, y actualmente está sujeto a formar parte de una estructura de información global, en la cual la producción se expresa en unidades de masa (toneladas) o monetarias, pero no como un conjunto o diversidad de valores, o de artes, que permitan nuestra subsistencia, lo cual puede ser visto como una desmaterialización de los procesos productivos

⁸⁴ Eckart Boege Schmidt, "Centros de origen, pueblos indígenas y diversificación del maíz", *Ciencias*, núm. 92-93, octubre 2008, marzo 2009, pp. 18-28.

⁸⁵ CONABIO, 2011. Base de datos del proyecto global "Recopilación, generación, actualización y análisis de información acerca de la diversidad genética de maíces y sus parientes silvestres en México", <http://www.biodiversidad.gob.mx/genes/proyectoMaices.html>

⁸⁶ Antonio Castañeda, "Propiedades nutricionales y antioxidantes del maíz azul (*Zea mays* L.)" en *Temas selectos de ingeniería de alimentos*, vol. 5, 2011, pp. 75-83.

⁸⁷ Manuel Antonio Miguel, José Luis Arellano Vázquez, Gabino García de los Santos, Salvador Miranda Colín, J. Apolinar Mejía Contreras y Félix V. González Cossío, "Variedades criollas de maíz azul raza chalqueño. Características agronómicas y calidad de semilla", *Revista Fitotecnia Mexicana*, vol. 27, núm.1, 2004, pp. 9-15.

⁸⁸ José Luis Arellano, Casiano Tut, Andrés María, Yolanda Salinas y Oswaldo Taboada, "Maíz azul de los valles altos de México", "Rendimiento de grano y caracteres agronómicos" en *Revista Fitotecnia Mexicana*, vol. 26, 2003.

⁸⁹ SEMARNAT, *op. cit.*, 2011, p. 4.

económicos y ecosistémicos.⁹⁰ Tal es el caso de la Revolución Verde, que implicó la “creación” de nuevas variedades de maíz y de trigo (a partir de las variedades generadas por el manejo tradicional) que llevaron a la pérdida de biodiversidad en México debido al uso de sustancias agroquímicas y al desplazamiento de variedades tradicionales. Ello, de acuerdo con Andrea Fumagalli, evidencia la relación entre la apropiación del bien conocimiento con la explotación, en la medida que se instauran los derechos de propiedad intelectual sobre los saberes colectivos. En ese sentido, es necesaria la transformación del sistema alimentario global, con modelos que recuperen las prácticas y saberes tradicionales, amalgamándolos con los conocimientos técnicos-científicos, y evitando los conflictos de interés incluso por parte de los científicos que participan en el oligopolio agroalimentario.

Se necesita, entonces, un abordaje multidimensional y colectivo (entre disciplinas y entre los diferentes actores sociales) para la construcción de bases conceptuales y prácticas efectivas que permitan la integración del enfoque ecosistémico, considerando a la biodiversidad como tema preponderante en la planificación, diseño y aplicación de políticas públicas destinadas a la producción agrícola que promueva la seguridad y soberanía alimentaria.

Fuentes de consulta

Alavez, Valeria; Alma Piñeyro, Nelson y Ana Wegier, “Flujo génico” en Elena R. Álvarez-Buylla y Alma Piñeyro Nelson (coords), César Carrillo Trueba (editor), *El maíz en peligro ante los transgénicos: Un análisis integral sobre el caso de México*, Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades (CEIICH), UNAM, Unión de Científicos Comprometidos con la Sociedad (UCCS), Colección debate y reflexión, México, 2014.

Altieri, Miguel A. “Biotecnología agrícola en el mundo en desarrollo: mitos, riesgos y alternativas”, *Ciencias*, núm. 92-93.

Álvarez-Buylla, Elena R., Alma Piñeyro Nelson, Antonio Turrent, Jorge Nieto-Sotelo, Ana Wegier, Valeria Alavez, Leonora Milán, Terje Traavik y David Quist, “Incertidumbres, riesgos y peligros de la liberación de maíz transgénico en México” en Elena R. Álvarez-Buylla y Alma Piñeyro Nelson (coordinadoras), César Carrillo Trueba (editor), *El maíz en peligro ante los transgénicos: Un análisis integral sobre el caso de México*, Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades (CEIICH), UNAM, Unión de Científicos Comprometidos con la Sociedad (UCCS), Colección debate y reflexión, México, 2014.

⁹⁰ Andrea Fumagalli, “Bioeconomía y capitalismo cognitivo, hacia un nuevo paradigma de su acumulación”, Carocci Editore, Roma, 2010, p. 112.

- Antonio Miguel, Manuel, José Luis Arellano Vázquez, Gabino García de los Santos, Salvador Miranda Colín, J. Apolinar Mejía Contreras y Félix V. González Cossío, “Variedades criollas de maíz azul raza chalqueño. Características agronómicas y calidad de semilla”, *Revista Fitotecnia Mexicana*, vol. 27, núm. 1, 2004.
- Arellano, José Luis, Casiano Tut, Andrés María, Yolanda Salinas y Oswaldo Taboada. Maíz azul de los valles altos de México, “Rendimiento de grano y caracteres agronómicos”, en *Revista Fitotecnia Mexicana*, vol. 26, 2003.
- Barrera-Bassols, Narciso, Marta Astier, Quetzalcóatl Orozco y Eckart Boege Schmidt, “Saberes locales y defensa de la agrobiodiversidad: maíces nativos *vs.* maíces transgénicos en México” en *Papeles*, núm. 107, 2009.
- Bejarano González, Fernando. “Los plaguicidas altamente peligrosos nuevo tema normativo internacional y su perfil nacional en México”, Fernando Bejarano González (coordinador y editor), *Los plaguicidas altamente peligrosos en México*, Red de Acción sobre Plaguicidas y Alternativas en México, A.C. (RAPAM), 2017.
- Blew, R. D., “On the definition of ecosystem”, en *Bulletin of the Ecological Society of America*, vol. 77, enero 1996.
- Boege Schmidt, Eckart, “Centros de origen, pueblos indígenas y diversificación del maíz”, *Ciencias*, núm. 92-93, octubre 2008, marzo 2009.
- Bolívar Zapata, Francisco G. “Introducción general” en Francisco G. Bolívar Zapata (compilador y editor), *Fundamentos y casos exitosos de la biotecnología moderna*, Colegio Nacional, segunda edición, 2007.
- Cabrera Medaglia, Jorge A., “Algunas reflexiones sobre la eficacia del derecho internacional ambiental” en *Revista de Ciencias Jurídicas*, núm. 96, septiembre-diciembre 2001.
- Carvalho, Fernando P., “Agriculture, pesticides, food security and food safety” en *Environmental Science & Policy* 9, 2006.
- Castañeda, Antonio, “Propiedades nutricionales y antioxidantes del maíz azul (*Zea mays* L.)” en *Temas selectos de Ingeniería de Alimentos*, vol. 5, 2011.
- Ceccon, E., Eliane., “La Revolución verde: tragedia en dos actos”, *Ciencias*, núm. 91, julio-septiembre, 2008.
- COFECE, *Reporte sobre las condiciones de competencia en el sector agroalimentario*, Comisión Federal de Competencia Económica (COFECE), México, 2015.
- Comité Asesor Nacional sobre Especies Invasoras, “Estrategia nacional sobre especies invasoras en México, prevención, control y erradicación”, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Comisión Nacional de Áreas Protegidas, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México, 2010.
- De Vos, Jurriaan, Lucas Joppa, John Gittleman, Partick Stephens y Stuart Pimm, “Estimating the normal background rate of species extinction” en *Conservation Biology*, vol. 24, abril 2015.

- Del Puerto Rodríguez, Asela M., Susana Suárez Tamayo, Daniel E. Palacio Estrada, “Efectos de los plaguicidas sobre el ambiente y la salud”, *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*, vol. 52, núm. 3, Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología (INHEM), La Habana, 2014.
- Delgado, Manuel, “El sistema agroalimentario globalizado: imperios alimentarios y degradación social y ecológica” en *Revista de Economía Crítica*, vol. 10, 2010, pp. 32-61.
- ETC Group, Asalto Corporativo a las semillas, por Silvia Ribeiro, mayo 2014. Consultado en noviembre de 2017, <http://www.etcgroup.org/es/content/asalto-corporativo-las-semillas>
- FAO, Cumbre Mundial sobre la alimentación, Depósito de documentos de la FAO, 1996, consultado en noviembre de 2017, <http://www.fao.org/docrep/003/w3613s/w3613s00.htm>
- FAO, “El estado de la inseguridad alimentaria en el mundo 2010. La inseguridad alimentaria en crisis prolongadas”, FAO, Roma, 2010.
- FAO, Food wastage footprint. Impacts on natural resources, Summary Report, 2013, p. 63.
- FAO, FIDA y PMA, “El estado de la inseguridad alimentaria en el mundo 2015. Cumplimiento de los objetivos internacionales para 2015 en relación con el hambre: balance de los desiguales progresos”, FAO, Roma, 2015.
- FAO, “El Estado de los bosques del mundo 2016. Los bosques y la agricultura: desafíos y oportunidades en relación con el uso de la tierra”, FAO, Roma, 2016.
- FAOSTAT, FAO, Dirección de Estadística, Insumos, Consumo de Plaguicidas en país seleccionado, 2016, <http://faostat3.fao.org/browse/R/RP/S> consultada octubre 2017.
- Fontúrbel, Francisco, “Rol de la coevolución planta–insecto en la evolución de las flores cíclicas en las angiospermas” en *Ciencia Abierta Internacional*, vol. 17, 2002.
- Fumagalli, Andrea, *Bioeconomía y capitalismo cognitivo, hacia un nuevo paradigma de su acumulación*, Carocci Editore, Roma, 2010.
- Gasca Zamora, José, “Gobernanza y gestión comunitaria en la Sierra Norte de Oaxaca” en *Región y Sociedad*, núm. 60, 2014.
- Hooper, David, Carol Adair, Bradley Cardinale, Jarrett Byrnes, Bruce Hungate, Kristin Matulich, Andrew Gonzalez, Emmett Duffy, Lars Gamfeldt & Mary O’Connor, “A global synthesis reveals biodiversity loss as a major driver of ecosystem change” en *Nature*, vol. 486, junio 2012.
- IPCC, *Cambio climático 2007: Informe de síntesis*, Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, IPCC, Ginebra, 2007.

- ISAAA, *Global Status of Commercialized Biotech/ GM Crops: 2016*, ISAAA Brief, núm. 52. ISAAA, Ithaca, NY, 2016.
- Lande, Russel, y George Barrowclough, "Effective population size, and their use in population management" en Michael Soulé, *Viable populations for conservation*, Cambridge University Press, Cambridge, 1987.
- Laszlo, Ervin, "Tú puedes cambiar el mundo. Manual del ciudadano global para lograr un planeta sostenible y sin violencia", Nowtilus S. L., Madrid, 2004.
- Lopes Soares, Wagner y Marcelo Firpo de Souza Porto, "Pesticide use and economic impacts on health", *Revista de Saúde Pública* vol. 46, núm. 2, Brasil, 2012.
- March, Guillermo J., *Agricultura y plaguicidas: un análisis global*, Fundación agropecuaria para el desarrollo de Argentina, 1a ed., Río Cuarto, Argentina, 2014.
- Meiner, Manfred, Cecilia Sánchez y Silvie De Blois, "El ramón: Fruto de nuestra cultura y raíz para la conservación" en *Biodiversitas*, núm. 87, 2009.
- Monsanto Company, 2002-2016, *Sistema Roundup Ready*, consultado en octubre de 2017, <http://www.monsantoglobal.com/global/ar/noticias-y-opiniones/Pages/sistema-roundup-ready.aspx>
- Morales, César y Marianne Schaper, "Las nuevas fronteras tecnológicas: los transgénicos y sus impactos en América Latina y el Caribe" en Bárcena, Alicia Bárcena, Jorge Katz, César Morales, Marianne Schaper (eds.), *Los transgénicos en América Latina y el Caribe: un debate abierto*, Naciones Unidas, Cepal, 2004.
- Moreno Márquez, Eva María y Azucena Núñez Álvarez, "Disruptores endocrinos, un posible riesgo tóxico en productos de consumo habitual", *Unirevista.es*, Ciencias Ambientales, Universidad de Huelva, 2012, consultado en noviembre de 2017, <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4043181.pdf>
- Muñoz, Susana. "Manejo comunitario de recursos naturales en el ejido Betania, Selva Lacandona, Chiapas", en: Salvador Anta, Arturo Arreola, Marco González y Jorge Acosta (compiladores), *Ordenamiento Territorial Comunitario: Un debate de la sociedad civil hacia la construcción de políticas públicas*, INE-SEMARNAT, México, 2006.
- Naeem, Shahid, "Ecosystem consequences of biodiversity loss: the evolution of a paradigm" en *Ecology*, vol. 83, junio 2002.
- Nienstedt, Karin M., Theo C. M. Brock, Joke van Wensem, Mark Montforts, Andy Hart, Alf Aagaard, Anne Alix, Jos Boesten, Stephanie K. Bopp, Colin Brown, Ettore Capri, Valery Forbes, Herbert Köpp, Matthias Liess, Robert Luttk, Lorraine Maltby, José P. Sousa, Franz Streissl, Anthony R. Hardy, "Development of a framework based on an ecosystem services approach for deriving specific protection goals for environmental risk assessment of pesticides" en *Science of the Total Environment*, 2012, vol. 415, pp. 31-38, <http://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1036&context=biosciforbes>

- Núñez, Irama, Édgar González-Gaudio y Ana Barahona, “La biodiversidad: historia y contexto de un concepto” en *Interciencia*, vol. 28, Asociación Interciencia Caracas, julio 2003.
- OMS, *Preventing disease through healthy environments*, 2010, http://www.who.int/ipcs/features/hazardous_pesticides.pdf?ua=1
- OMS, *¿Residuos de plaguicidas en los alimentos?*, 2016, <http://www.who.int/features/qa/87/es/>
- OMS y FAO, Código Internacional de Conducta para la Gestión de Plaguicidas, Organización Mundial de la Salud y Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2015.
- ONU, “Convenio sobre Diversidad Biológica”, Río de Janeiro, 1992, consultado en noviembre de 2017, <https://www.cbd.int/convention/text/>
- ONU, *Objetivos de Desarrollo del Milenio, Informe 2015*, Organización Naciones Unidas, 2015.
- Piñeyro Nelson, Alma, “Generación, uso e implementación de OGM para fines agrícolas: el caso del maíz en México” en Francisco Fierro Fierro y Marcela Vergara Onofre (eds.), *Impacto de la biología molecular y las nuevas tecnologías en el conocimiento de la función celular y sus aplicaciones*, UAM-X, México, 2011.
- Piñeyro Nelson, Alma, “Un ejemplo de controversia científica: el debate en torno a la introducción de maíz genéticamente modificado en México” en Fabrizzio Guerrero Mc Manus, Octavio Valadez Blanco, Eduardo Vizcaya Xilotl (eds.), *Naturaleza, ciencia y sociedad: 40 años de pensamiento crítico interdisciplinario en la Facultad de Ciencias, UNAM, CopIt-arXives y Facultad de Ciencias, CDMX, México*, 2016.
- Red de Especialistas en agricultura, Mercado de los químicos para protección de cultivos (pesticidas), 2017, consultado en octubre de 2017, <http://agriculturers.com/mercado-de-los-quimicos-para-proteccion-de-cultivos/>
- Romano Mozo, Dolores, *Disruptores endocrinos. Nuevas respuestas para nuevos retos*, Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS), 2014.
- Sarukhán, José, y Rodolfo Dirzo, “Biodiversity-Rich Countries” en *Encyclopedia of Biodiversity*, vol. 1, 2001.
- SEMARNAT, *Biodiversidad. Conocer para conservar*, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México, 2011.
- Stockholm Resilience Centre, Stockholm University, 2017, consultado en junio de 2017, <http://www.stockholmresilience.org/>
- UNESCO, *Agua para un mundo sostenible: datos y cifras. Informe de las Naciones Unidas sobre los recursos hídricos en el mundo 2015*, http://www.unesco.org/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/SC/images/WWDR2015Facts_Figures_SPA_web.pdf
- Van der Ploeg, Jan Dowe, “Nuevos campesinos. Campesinos e imperios alimentarios”, ed. Icaria, Barcelona, 2010.

- Vitousek, Peter M., Harold A. Mooney, Jane Lubchenco y Jerry M. Melillo, “Human Domination of Earth’s Ecosystems”, *Science*, 1997, vol. 277.
- Young, Andrew, Tim Boyle y Tony Brown, “The population genetic consequences of habitat fragmentation for plants”, *Trends in Ecology & Evolution*, vol. 11, octubre 1996.
- Zhang, WenJun, FuBin Jiang, JianFeng Ou, “Global pesticide consumption and pollution: with China as a focus” en *Proceedings of the International Academy of Ecology and Environmental Sciences*, 2011.

CAPÍTULO 3
EL IMPACTO DE LAS ESPECIES INVASORAS EN EL CUMPLIMIENTO
DE LAS METAS DE AICHI.
REFLEXIONES SOBRE MÉXICO Y AMÉRICA DEL NORTE

Samanta Guadalupe Rosas Nieva

Introducción

En la actualidad, cada día que pasa podemos observar en nuestro entorno inmediato cómo se han alterado las condiciones ambientales en las que nos desarrollamos. Con mayor frecuencia nos encontramos con temperaturas extremas, ya sea con periodos de intenso frío, excesivo calor, sequías, o lluvias torrenciales, entre otros fenómenos meteorológicos y alteraciones ambientales; que no sólo afectan el desempeño de la vida diaria, sino que también provocan un desequilibrio en el funcionamiento ecológico de los ecosistemas y sus componentes; principalmente, sobre la biodiversidad que albergan.

Por ello, hoy es posible afirmar que vivimos en medio de una gran crisis ambiental, que evoluciona a pasos agigantados y vertiginosamente, originando un escenario alarmante para la conservación de la biodiversidad que con el paso del tiempo se complejiza y se agrava más y más. Cabe mencionar que durante las últimas décadas, la pérdida de biodiversidad se ha posicionado como uno de los desafíos que mayor preocupación genera debido a dos elementos. El primero, se refiere a la rapidez con la que se han incrementado los niveles de pérdida de biodiversidad, ya que de acuerdo con el Índice Planeta Vivo (IPV) 2016, la población mundial de peces, aves, mamíferos, anfibios y reptiles ha disminuido un 58% entre 1970 y 2012, esto debido al impacto antropogénico, y se prevé una disminución de hasta un 67% para el periodo 1970-2020.¹

¹ WWF, *Informe Planeta Vivo 2016. Riesgo y resiliencia en el Antropoceno*, 2016, [http://awsassets.wwf.es/downloads/informeplanetavivo_2016.pdf?_ga=2.3009 2223.1441236 485.1533017069-409291154.1533017069](http://awsassets.wwf.es/downloads/informeplanetavivo_2016.pdf?_ga=2.3009%20223.1441236485.1533017069-409291154.1533017069)

El segundo elemento tiene que ver con la creciente evidencia del imprescindible valor que la biodiversidad representa para el equilibrio ecológico del planeta. Ya que la extinción de una especie repercute no sólo en la cadena trófica a la que pertenece, sino que implica todo un entramado de impactos que trastocan además de la esfera ambiental; a la economía, la seguridad alimentaria, la salud y el desarrollo de la vida misma. En este sentido, un marco teórico fundamental para comprender la interesante relación entre medio ambiente y seres humanos, son los *sistemas socio-ecológicos*, a partir del cual la gestión de los ecosistemas y recursos naturales, no se centra en los componentes del sistema en sí, sino en sus relaciones, interacciones y retroalimentaciones.² Bajo este marco de análisis, es posible comprender por qué las afectaciones que surgen de la pérdida de biodiversidad no deben ser subestimadas y no se debe analizar de manera aislada la esfera ambiental de la social. Ya que, la propia relación de interdependencia que existe entre naturaleza-seres humanos, evidencia que las causas de esta problemática provienen de ambos lados y sus efectos trastocan a ambas esferas de manera interconectada.

De tal forma, en el marco de estos dos elementos, el incremento en la pérdida de biodiversidad se configura como una problemática compleja y permanente a nivel global y que ha evolucionado como consecuencia de la presencia de nuevos factores de presión, atribuidos, en gran medida a dos fenómenos. Por un lado, a las dinámicas propias de la globalización, que con la movilización masiva de mercancías y personas alrededor del mundo ocasiona el traslado e introducción, de manera intencional o inadvertida, de especies exóticas de un ecosistema a otro. Y por otro lado, a los efectos del cambio climático, que con su capacidad para destruir las barreras naturales de los ecosistemas y la alteración que provoca en la distribución de las especies, propicia las condiciones idóneas para la generación de especies invasoras.³

Tomando en consideración las características ya mencionadas del mundo en el que vivimos, con la intensidad de los efectos del cambio climático y los elevados niveles de globalización en las relaciones internacionales, resulta imprescindible abordar el fenómeno de las especies invasoras en el análisis de la problemática de pérdida de biodiversidad. Si bien existen otras causas, tales como: la pérdida y degradación de hábitats, el cambio climático, la carga excesiva de nutrientes y otras formas de contaminación, así como la sobreexplotación y utilización insostenible de las especies,⁴ es claro que el binomio pérdida

² Fikret Berkes, Carl Folke (eds.), *Linking Social and Ecological Systems: Management Practices and Social Mechanisms for Building Resilience*, Cambridge University Press, Reino Unido, 1998, pp. 1-26.

³ Roberto Mendoza, Patricia Koleff (coords.), *Especies acuáticas invasoras en México*, CONABIO, México, 2014, p. 473.

⁴ Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, *La perspectiva mundial sobre la diversidad biológica 3*, 2010, <http://www.cbd.int/GBO3> [consulta 31 de julio de 2018].

de biodiversidad —especies invasoras, constituye un fenómeno propio del mundo actual, que con el paso del tiempo se ha exacerbado, con notorias diferencias entre regiones, debido a los efectos del cambio climático y las transformaciones en la dinámica mundial, principalmente, del comercio y de los flujos migratorios.

Tal y como puede observarse en la región de América del Norte, en donde el incremento del volumen del comercio global intrarregional, así como los traslados de personas y las rutas de transporte que comparten México, Canadá y Estados Unidos; han convertido a la región en un referente al momento de analizar el impacto de las especies invasoras. Pues en el caso de México, ésta constituye la segunda causa de pérdida de biodiversidad, lo cual es una problemática alarmante, pues México forma parte del selecto grupo de países megadiversos y alberga cerca del 12% de las especies registradas en el mundo, de las cuales una gran parte es nativa del territorio mexicano.⁵

Por esta razón es de especial interés abordar el caso de México y América del Norte en el estudio del impacto de las especies invasoras respecto al cumplimiento de las Metas de Aichi, tema que ocupa a este ensayo por la trascendencia de la adopción del Plan Estratégico para la Biodiversidad 2011-2020 conformado por las Metas de Aichi; adoptados durante la décima reunión de la Conferencia de las Partes (COP10) celebrada en Nagoya, del 18 al 29 de octubre del 2010; y que a razón de la necesidad de sumar esfuerzos en la tarea de conservación de la biodiversidad, la Asamblea General de Naciones Unidas (NU) declaró a este periodo como el Decenio de las Naciones Unidas sobre la Biodiversidad.

Por ello, de cara a que finalice este periodo, y en medio de un escenario altamente globalizado en donde además, cada día se sufren con mayor severidad los embates del cambio climático, resulta oportuno analizar el impacto de las especies invasoras en el cumplimiento de las Metas de Aichi para la conservación de la biodiversidad y realizar un ejercicio evaluativo sobre los avances alcanzados hasta el momento, a sólo dos años de finalizar el periodo establecido para alcanzar las metas propuestas.

Para efectos de una mejor comprensión sobre los distintos tópicos que aborda este ensayo, el contenido se encuentra dividido en tres apartados, el primero aborda lo relacionado con el binomio pérdida de biodiversidad y especies invasoras, desde su definición hasta sus causas y efectos; el segundo, analiza el contenido y los avances alcanzados en torno a las Metas de Aichi, y el tercero se centra en el caso concreto de México y América del Norte, con el propósito de evaluar a nivel regional los avances y retos que existen de cara al cierre del periodo establecido para el cumplimiento de las Metas de Aichi, y finalmente dar cabida a algunas conclusiones.

⁵ CONABIO, *La diversidad biológica de México*, México, 7 junio 2017, http://www.conabio.gob.mx/institucion/cooperacion_internacional/doctos/db_mexico.html

Pérdida de biodiversidad y especies invasoras

Para analizar la incidencia de las especies invasoras en la problemática de pérdida de biodiversidad, es necesario conocer previamente qué son y qué representa en sí este fenómeno. Para ello acudo a dos definiciones, la primera, proporcionada por el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB), hace referencia a una especie invasora como “una especie introducida que prospera, sin ayuda directa del ser humano y amenaza a hábitats naturales o seminaturales, fuera de su área natural de distribución y que tiene impactos económicos, sociales y medioambientales”.⁶

La segunda es la definición proporcionada por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), que se refiere a una especie invasora como: “aquella especie exótica o trasladada que ha sido introducida accidental o intencionalmente fuera de su área de distribución natural, y que tiene la capacidad de colonizar, invadir y persistir. Su introducción y dispersión amenazan la diversidad biológica, ocasionando daños al ambiente, a la economía y a la salud humana”.⁷

En lo que respecta a cómo se ha originado este fenómeno, cabe mencionar que el origen de las especies invasoras se remonta a la dispersión de las civilizaciones y el inicio de los movimientos migratorios alrededor del mundo. No obstante, en medio de la actual era de la globalización, con el consecuente aumento en los intercambios comerciales y los flujos migratorios, hoy es un hecho que la introducción de especies exóticas se ha visto influenciada por estas condiciones globales. Sin embargo, estos no son los únicos factores que fomentan el fenómeno de las especies invasoras, elementos como el clima, la diversidad de especies nativas, la ausencia de depredadores, así como el daño que ha ocasionado la actividad humana en los ecosistemas; son tan sólo algunas de las variables más significativas que influyen en que tenga éxito o no el establecimiento de una especie invasora.⁸

Con el objetivo de vislumbrar la gravedad de las consecuencias generadas por las especies invasoras, sus impactos pueden dividirse en dos categorías: los de carácter biológico-ecológico y los económico-sociales. En relación con la primera categoría demayor importancia para efectos de este ensayo, tenemos que la alteración de hábitats, la competencia entre especies nativas y exóticas por los recursos existentes en el

⁶ Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, *Convenio sobre la diversidad biológica*, 1992, 32 pp., <https://www.cbd.int/doc/legal/cbd-es.pdf> [consulta: 6 de noviembre de 2017].

⁷ UICN “Especies exóticas invasoras: impactos sobre las poblaciones de flora y fauna, los procesos ecológicos y la economía” en *Capital natural de México*, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio, 42 pp., CONABIO, México, 2009, http://www.biodiversidad.gob.mx/pais/pdf/CapNatMex/Vol%20II/II06_Especies%20exoticas%20invasoras_Impactos%20sobre%20las%20pobla.pdf [consulta: 6 de noviembre de 2017]

⁸ Roberto Mendoza, Patricia Koleff (coords.), *op. cit.*, p. 26.

ecosistema, los daños físicos y químicos al suelo y la depredación,⁹ son algunos de los impactos más graves de las especies invasoras; los cuales inducen finalmente a la pérdida de biodiversidad, e incluso a la extinción de valiosas especies endémicas. Como es posible observar, la trascendencia de este fenómeno ambiental radica en que los impactos generados pueden llegar a producir verdaderas situaciones de emergencia y catástrofes para la conservación de la biodiversidad.

Por otro lado, tal y como lo señala el marco de los sistemas socio-ecológicos, los impactos no se ciñen sólo a la esfera ambiental, así como las causas de las especies invasoras tienen una fuerte presencia del elemento antropogénico, los impactos trascienden también al ámbito social. Este es el caso de los impactos económico-sociales que, a grandes rasgos, abarcan: las afectaciones a los servicios ecosistémicos (pérdidas en la producción de cosechas, disminución en la supervivencia de las especies más importantes dentro de un hábitat o con un alto valor económico en el desarrollo de las actividades productivas¹⁰), los costos que se generan de las medidas de control, prevención y erradicación de las especies invasoras y las afectaciones a la salud humana.

Las Metas de Aichi, un marco de objetivos viables o no para la conservación de la diversidad biológica

Actualmente el CDB es el único instrumento legal que provee una amplia base de medidas para proteger todos los componentes de la diversidad biológica y es el único marco de acción internacional para todo lo relacionado con su conservación. Por ello, y de cara al adverso panorama que se vislumbraba para la biodiversidad, en el 2010 las Partes del CDB adoptaron el Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020, junto con las Metas de Aichi. La misión de este esfuerzo multilateral es: “tomar medidas efectivas y urgentes para detener la pérdida de diversidad biológica a fin de asegurar que, para 2020, los ecosistemas tengan capacidad de recuperación y sigan suministrando servicios esenciales, asegurando de este modo la variedad de vida en el planeta [...]”.¹¹

El compromiso de las Metas de Aichi, el cual nos ocupa en este ensayo, se encuentra organizado en cinco objetivos estratégicos, cada uno de ellos con metas concretas, vinculadas a la conservación de la biodiversidad. Los cuales son:

⁹ *Idem*.

¹⁰ *Ibidem*, p. 12.

¹¹ Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, *Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020*, 2010, <https://www.cbd.int/undb/media/factsheets/undb-factsheet-sp-es.pdf> [consulta: 1 de agosto de 2018].

- A. Abordar las causas subyacentes de la pérdida de diversidad biológica mediante su incorporación en todos los ámbitos gubernamentales y de la sociedad,
- B. Reducir las presiones directas sobre la diversidad biológica y promover su utilización sostenible,
- C. Mejorar la situación de la diversidad biológica salvaguardando los ecosistemas, las especies y la diversidad genética,
- D. Aumentar los beneficios de la diversidad biológica y los servicios de los ecosistemas para todos,
- E. Mejorar la aplicación a través de la planificación participativa, la gestión de los conocimientos y la creación de capacidad.¹²

En torno a estos cinco objetivos estratégicos están planteadas 20 ambiciosas metas que se resumen a continuación:

Metas de Aichi para el año 2020

- **Meta 1.** Las personas tendrán conciencia del valor de la diversidad biológica y de los pasos que pueden seguir para su conservación.
- **Meta 2.** Los valores de la diversidad biológica habrán sido integrados en las estrategias y los procesos de planificación de desarrollo.
- **Meta 3.** Se habrán eliminado o reformado los incentivos perjudiciales para la diversidad biológica y se habrán desarrollado y aplicado incentivos positivos para su conservación y utilización sostenible.
- **Meta 4.** Los gobiernos, empresas e interesados directos de todos los niveles habrán puesto en marcha planes para lograr la sostenibilidad en la producción y el consumo.
- **Meta 5.** Se habrá reducido por lo menos a la mitad el ritmo de pérdida de todos los hábitats naturales.
- **Meta 6.** Todas las reservas de peces e invertebrados y plantas acuáticas se gestionan y cultivan de manera sostenible y lícita, aplicando enfoques basados en los ecosistemas.
- **Meta 7.** Las zonas destinadas a agricultura, acuicultura y silvicultura se gestionarán de manera sostenible
- **Meta 8.** Se habrá llevado la contaminación a niveles que no resulten perjudiciales para el funcionamiento de los ecosistemas y la diversidad biológica.
- **Meta 9.** Se habrán identificado y priorizado las especies exóticas invasoras y vías de introducción, se habrán controlado o erradicado las especies prioritarias, y se habrán establecido medidas para gestionar las vías de introducción.
- **Meta 10.** (* a 2015) Se habrán reducido al mínimo las múltiples presiones antropógenas sobre los arrecifes de coral y otros ecosistemas vulnerables afectados por el cambio climático o la acidificación de los océanos.
- **Meta 11.** Al menos el 17 por ciento de las zonas terrestres y de aguas continentales y el 10 por ciento de las zonas marinas y costeras se conservan por medio de sistemas de áreas protegidas.

¹² *Idem.*

- **Meta 12.** Se habrá evitado la extinción de especies identificadas en peligro y su estado de conservación se habrá mejorado y sostenido.
- **Meta 13.** Se mantiene la diversidad genética de las especies vegetales cultivadas y de los animales de granja y domesticados y de las especies silvestres emparentadas.
- **Meta 14.** Se han restaurado y salvaguardado los ecosistemas que proporcionan servicios esenciales.
- **Meta 15.** Se habrá incrementado la resiliencia de los ecosistemas y la contribución de la diversidad biológica a las reservas de carbono, mediante la conservación y la restauración.
- **Meta 16.** (* a 2015) El Protocolo de Nagoya sobre Acceso a los Recursos Genéticos y Participación Justa y Equitativa en los Beneficios que se Deriven de su Utilización estará en vigor y en funcionamiento.
- **Meta 17.** (* a 2015) Cada parte habrá elaborado, adoptado y comenzado a poner en práctica una estrategia y un plan de acción nacionales en materia de diversidad biológica.
- **Meta 18.** Se respetan los conocimientos, las innovaciones y las prácticas tradicionales de las comunidades indígenas y locales pertinentes para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica.
- **Meta 19.** Se habrá avanzado en los conocimientos, la base científica y las tecnologías referidas a la diversidad biológica, sus valores y funcionamiento, su estado y tendencias y las consecuencias de su pérdida.
- **Meta 20.** La movilización de recursos financieros para aplicar de manera efectiva el Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011 -2020 debería aumentar de manera sustancial.

Elaboración propia con información de: CDB, Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020 y las Metas de Aichi.

Como es posible observar, las 20 Metas de Aichi constituyen un heterogéneo marco de acción para las Partes, pues abarcan desde aspectos básicos como lo es la concientización social sobre la importancia de preservar la biodiversidad, hasta puntos muchos más técnicos y complejos que involucran a distintas secretarías de Estado y arduos periodos de planeación para su consecución. Tales como: la creación de áreas protegidas, el incentivo a empresas para implementar formas de producción y consumo sustentables, y aquellas que se refieren a las actividades económicas primarias, entre otras.

Asimismo, cabe destacar que si bien algunas de las metas hacen referencia a cuestiones más sencillas de implementar, otras abordan espinosos temas de debate que involucran jugosos intereses económicos y políticos para las Partes y que por ende, dificultan su logro. Tal es el caso de las metas 13 y 18, en donde la presión que ejercen las transnacionales farmacéuticas y de alimentos transgénicos puede minar la voluntad política de cumplir con estas metas.

Además, a propósito del tema de análisis de este ensayo, la meta 9 es de gran importancia para continuar con el análisis sobre el impacto que generan las especies invasoras en la tarea global de conservación de la biodiversidad, a través de su incorporación en las Metas de Aichi y dentro las diez primeras, se hace un llamado especial a las Partes y a la comunidad internacional a poner atención en este fenómeno que, dado el contexto en el que vivimos, avanza de forma acelerada. Al respecto, cabe

destacar que el tema de las especies invasoras tiene una larga historia en el seno del CDB, pues desde 1992 se estipulaba en su artículo 8(h) que las Partes “deberían prevenir la introducción, controlar o erradicar aquellas especies exóticas que amenazan los ecosistemas, hábitats y especies, tanto como fuese posible y apropiado”;¹³ no obstante, hoy el fenómeno ha cobrado fuerza y en distintas partes del mundo se presenta con mayor incidencia, tal es el caso de América del Norte.

De acuerdo con la Perspectiva Mundial sobre la Diversidad Biológica 4 (PMDB 4), a continuación se muestran los principales resultados obtenidos en lo que va de la implementación de las Metas de Aichi; cabe mencionar que la elaboración de la (PMDB 4) retoma los avances de las Partes, arrojados en los Quintos Informes Nacionales. Al momento, es posible observar que la mayoría de los avances logrados se encuentran en las metas 11, 16 y 17, vinculadas a: la creación de áreas protegidas, la entrada en vigor del Protocolo de Nagoya y la adopción de un plan de acción nacional sobre diversidad biológica, respectivamente. Mientras en el caso de las metas 3 y 10, sobre la eliminación de incentivos perjudiciales para la diversidad biológica y la reducción de las presiones antropógenas sobre los arrecifes de coral, los avances son particularmente limitados.¹⁴

Por otra parte, de forma más específica respecto a los objetivos estratégicos, se habla de un persistente aumento en los indicadores de la huella ecológica, la huella hídrica y la apropiación humana de la producción primaria neta, y las proyecciones a 2020 indican que continuarán aumentando las presiones de las actividades pesqueras, el empleo de nitrógeno y, de especial importancia para el tema que nos compete, las especies invasoras.¹⁵ Asimismo, cabe mencionar que al momento, 190 Partes de 196, es decir, el 97% han elaborado sus Estrategias y Planes de Acción Nacionales en materia de Diversidad Biológica, en cumplimiento con el Plan Estratégico 2011-2020 y las Metas de Aichi.

Reflexiones sobre México y América del Norte en torno al cumplimiento de las Metas de Aichi

Desarrollar algunas reflexiones sobre el caso de México y América del Norte es un ejercicio interesante en el estudio de las especies invasoras y el impacto que tienen en el cumplimiento de las Metas de Aichi. Es interesante por tres motivos, uno de ellos, es la riqueza biológica albergada en el territorio mexicano, altamente valiosa para la conservación de la biodiversidad global, ya que es uno de los 17 países megadiversos, cuyos

¹³ Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, *Convenio sobre la Diversidad Biológica*, 1992, 32 pp., <https://www.cbd.int/doc/legal/cbd-es.pdf>

¹⁴ Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, *Perspectiva mundial sobre la diversidad biológica 4*, 2014, <https://www.cbd.int/gbo/gbo4/publication/gbo4-es-hr.pdf>.

¹⁵ *Idem*.

territorios albergan el 70% de la diversidad mundial de especies; lo que denota la trascendencia de la conservación de la biodiversidad para el país.

El segundo motivo es el auge de las relaciones comerciales en la región, a raíz de la firma del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) y los constantes flujos migratorios que se desarrollan como producto de la cercanía geográfica, aunado al incremento de los impactos del cambio climático en los tres países; que en conjunto, y como ya se abordó, son los dos factores de presión que en la actualidad facilitan con mayor intensidad la expansión del fenómeno de las especies invasoras.

Y el tercer motivo es el papel antagonico que juega Estados Unidos en el desafío de conservación de la biodiversidad, una situación que no se atribuye únicamente a la ideología del actual presidente Donald Trump, sino a un trasfondo mucho más remoto; y es que desde la adopción del CDB en 1992, Estados Unidos jamás ha sido Parte del Convenio y por ende, no tiene obligación alguna de cumplir con las Metas de Aichi, ni con ningún instrumento derivado del CDB; situación que pone en riesgo a la biodiversidad nativa de EE.UU. y la de sus vecinos.

Con base en lo anterior, es posible comprender con mayor profundidad el interés y la pertinencia de considerar el caso de México y América del Norte para este ensayo, que además, es compatible con el concepto de los sistemas socio-ecológicos, pues las relaciones comerciales y migratorias que comparten los tres países, han repercutido en el equilibrio ecológico de la región con la presencia de especies invasoras. Aunque el valor ecológico de los tres países no es el mismo, sí existe un impacto generalizado que ha trastocado no sólo la esfera de la conservación de la biodiversidad, sino también la económica y la salud.

Tomando en consideración que Estados Unidos no forma parte del CDB, sólo es posible analizar el desempeño de Canadá y México en torno al cumplimiento de las Metas de Aichi. Para lo cual, a continuación se muestra una tabla, elaborada con base en el quinto reporte de la Secretaría del CDB que evalúa el desempeño de las acciones implementadas por las Partes.

Metas de Aichi

País	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Canadá	C 4	C 4	F 3	C 3	D 3	C 3	C 4	C 3	F 3	C 4
México	C 4	F 3	C 3	C 3	C 4	C 2	C 3	C 2	C 2	C 3

País	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Canadá	B 3	F 3	F 4	F 4	F 4	F 3	F 3	B 4	C 3	F C
México	B 4	C 4	B 2	C 3	C 3	C 2	B 4	B 3	B 4	C C

Fuente: elaboración propia con información de: CDB, Analysis of targets established by parties and progress towards the Aichi biodiversity targets.

Las metas nacionales se evalúan conforme las siguientes leyendas:

- A- La meta nacional excede la Meta Aichi,
- B- La meta nacional es acorde con la Meta de Aichi,
- C- La meta nacional es similar a la Meta de Aichi, pero en un grado menor, ya que no alcanza a cubrir todos los elementos,
- D- La meta nacional es significativamente menor a la Meta de Aichi,
- E- La meta nacional tiene poca relevancia para la Meta de Aichi,
- F- No hay meta.

Y los reportes nacionales de la siguiente forma:

- 5- En camino a exceder la meta,
- 4- En camino a alcanzar la meta,
- 3- En progreso hacia la meta pero en un rango insuficiente,
- 2- Sin cambio significativo,
- 1- Lejos de la Meta.

Como es posible observar, las acciones emprendidas por parte de los gobiernos de Canadá y México para el cumplimiento de las Metas de Aichi, no son del todo satisfactorias. Por un lado, es posible observar que Canadá no ha planteado metas nacionales vinculadas a nueve de las Metas de Aichi relativas a: la eliminación de subsidios perjudiciales para la biodiversidad (Meta 3), especies invasoras (Meta 9), evitar la extinción de las especies en mayor declive (Meta 12), diversidad genética (Meta 13), salvaguarda de los ecosistemas esenciales (Meta 14), restauración de al menos el 15% de las tierras degradadas (Meta 15), Protocolo de Nagoya (Meta 16), implementación de un Plan de Acción Nacional sobre diversidad biológica (Meta 17) y movilización de recursos financieros (Meta 20). En tanto que, por otro lado, México sólo carece de una meta nacional vinculada a la Meta 2 de Aichi sobre la integración de los valores de la diversidad biológica en la planificación del desarrollo.

Si bien, México y Canadá no cuentan con estas metas nacionales vinculadas a las Metas de Aichi, ya referidas, si puede evaluarse un progreso respecto a estos rubros a través de las medidas que han implementado y que son plasmadas en sus reportes nacionales. En este sentido, es posible decir que no está todo perdido, pues como se reporta en la tabla, el progreso medido para Canadá se encuentra, en su mayoría, en un rango de (4) en camino a alcanzar la meta y (3) en progreso pero en un rango insuficiente. A diferencia de México, que reporta avances menores, situándose entre el rango de (4) a (2).

Asimismo, se observa que Canadá sólo cuenta con dos metas nacionales categorizadas como *acorde con las Metas de Aichi*, correspondientes con: la creación de sistemas de áreas protegidas (Meta 11) y respeto de las prácticas tradicionales indígenas sobre utilización sostenible y conservación de la diversidad biológica (Meta 18). Por su

parte México posee la misma categorización en ambas metas y suma las relacionadas con: diversidad genética (Meta 13), implementación de un plan de acción nacional sobre diversidad biológica (Meta 17) y avance científico y tecnológico sobre diversidad biológica (Meta 19). Por otra parte, el informe de evaluación de la CDB también refleja que la mayor parte de las acciones implementadas por México y Canadá se encuentran en la categoría de *similar a la Meta de Aichi, pero en un grado menor*; y que ninguno de los dos países ha presentado acciones que excedan las Metas de Aichi.

Y finalmente, en cuanto a la Meta 9, concerniente con el control, erradicación y gestión de las especies exóticas invasoras resulta interesante observar que Canadá no cuenta con una meta nacional vinculada a ésta, a diferencia de México, que sí la tiene pero no alcanza a cubrir todos los elementos. No obstante, en el Reporte Nacional, Canadá está mejor evaluado sobre las medidas implementadas en esta materia.

Siguiendo con la línea de la Meta 9, cabe mencionar que en su Quinto Reporte Nacional, Canadá catalogó, como el primero de sus tres retos transversales para la conservación de la biodiversidad, el problema de las especies exóticas invasoras, pues en este país, al menos el 27% de las plantas son especies invasoras, con un estimado de 181 insectos, 24 aves, 26 mamíferos, dos reptiles, cuatro anfibios, 55 peces de agua dulce y varios hongos y moluscos. Y el caso de las plantas invasoras constituye una importante amenaza para su productividad, tierras de cultivo y pastizales.¹⁶

Por su parte, en su Quinto Reporte Nacional, México incorporó la introducción de especies exóticas invasoras en la posición número tres de los factores de presión y amenazas a la biodiversidad, precedido por la degradación y pérdida de ecosistemas y la sobreexplotación de especies. Además, detalló que el sistema de información de la CONABIO ha registrado 956 especies exóticas introducidas, 143 exóticas no introducidas que presentan un riesgo para el país, 549 exóticas cuyo estatus de presencia se desconoce y 309 nativas traslocadas con comportamiento invasivo.¹⁷

Conclusiones

Próximos a culminar el periodo establecido por las Metas de Aichi a 2020, analizar el fenómeno de las especies invasoras de forma paralela a su cumplimiento, permite reflexionar a fondo sobre la complejidad del estado de la diversidad biológica en la actualidad. En qué medida nosotros como sociedad civil, la agenda política y la clase

¹⁶ Gobierno de Canadá, *Canada's 5th National Report to the Convention on Biological Diversity*, 2014, <https://www.cbd.int/doc/world/ca/ca-nr-05-en.pdf> [consulta: 3 agosto 2018].

¹⁷ CONABIO, *Quinto Informe Nacional de México ante el Convenio sobre la Diversidad Biológica*, 2014, <https://www.cbd.int/doc/world/mx/mx-nr-05-es.pdf> [consulta: 3 agosto 2018].

productiva y empresarial estamos verdaderamente conscientes del grado de amenaza para la conservación de la diversidad biológica, del impacto que genera la pérdida de biodiversidad en nuestras vidas y en el equilibrio ecológico del planeta; y más aún, de nuestro papel dentro de este grave problema, son algunas de las interrogantes que se generan con este ensayo.

Plantear el estudio del binomio especies invasoras-pérdida de biodiversidad, da la pauta a evidenciar, una vez más, el rol que desempeña el ser humano en la actual crisis ecológica. Situaciones que en la vida cotidiana pueden ser vistas de forma inocente y despreocupada, como la introducción de especies exóticas en nuevos hábitats, conllevan un riesgo importante para la conservación de la diversidad biológica. Esta es una práctica común de la gente, que la mayoría de las veces desconoce el alcance de estas acciones, y la realidad es que, hoy por hoy, con los bajos niveles de resiliencia de los ecosistemas, y las presiones climáticas que experimentan, este tipo de acciones puede llevar a la extinción de valiosas especies endémicas, a través de la propagación de especies invasoras, tema central en la agenda de conservación de las Metas de Aichi.

Al respecto, cabe mencionar algunas consideraciones finales que invitan a seguir de cerca los avances que se puedan lograr en estos últimos dos años y después de 2020. En primera instancia, se agradece que por primera vez se planteara una agenda de acción concreta, focalizada por completo en la conservación de la diversidad biológica en el seno del CDB, no obstante, teniendo en consideración que la puesta en marcha del Plan Estratégico 2011-2020 y las Metas de Aichi surgen como respuesta al fracaso del Plan Estratégico 2002-2010; el llamado a la comunidad internacional a sumar esfuerzos en la tarea de conservación de la biodiversidad cobra un sentido de urgencia.

Tal y como se hace referencia en el Informe Planeta Vivo 2016, investigaciones recientes indican la probabilidad de que la tasa de extinción actual sea de entre 100 y 1,000 extinciones por cada 10,000 especies, en un periodo de 100 años, es decir, estamos al borde de la sexta extinción masiva. Escenario definido de esta forma, por las reacciones y cambios en los sistemas ambientales esenciales que provocan la desaparición de un gran número de especies en un periodo de tiempo geológicamente breve.¹⁸ Teniendo como antecedente esta proyección, la pertinencia de trabajar de manera ardua por el cumplimiento de las Metas de Aichi se justifica enteramente, y aún más se evidencia que este es sólo el inicio de un largo camino por más medidas y más objetivos para asegurar a plenitud la conservación de la diversidad biológica.

No obstante, la tendencia de abordar problemáticas mundiales, bajo el enfoque de metas globales y periodos de tiempo establecidos con fechas límite, es una estrategia que

¹⁸ WWF, *Informe Planeta Vivo 2016. Riesgo y resiliencia en el Antropoceno*, 2016, http://awsassets.wwf.es/downloads/informeplanetavivo_2016.pdf?_ga=2.30092223.1441236485.1533017069-409291154.1533017069

suma voluntades políticas, empresariales y sociales en torno a grandes retos globales ésta puede confundir a la sociedad para que se ocupe de estos temas sólo por un periodo de tiempo determinado y entonces se pierda el llamado de alerta sobre la necesidad de trabajar en éstos de forma permanente. La pobreza mundial, la desigualdad social, la inseguridad alimentaria, el cambio climático, la contaminación ambiental, la conservación de la diversidad biológica, y todos aquellos grandes retos de la sociedad global, son cuestiones complejas que no se limitan a una periodicidad establecida.

En este sentido, el trabajo que se debe llevar a cabo para asegurar la misión del Plan Estratégico a 2020 y la visión a 2050, en donde “la diversidad biológica se valora, conserva, restaura y utiliza en forma racional, manteniendo los servicios de los ecosistemas, sosteniendo un planeta sano y brindando beneficios esenciales para todos”, es permanente y global. Si bien el principio de Río sobre responsabilidades comunes pero diferenciadas, no debe perderse de vista en la implementación de este tipo de marco de acción, el aseguramiento de los recursos para las generaciones futuras es vital, en el entendido de que no sólo beneficia a las generaciones humanas, sino a la diversidad de vida en el planeta.

Al respecto cabe destacar la gran variedad de estrategias que promueve el Plan Estratégico a través de las 20 Metas de Aichi, pues el espectro de acción para las Partes es muy amplio, desde un enfoque de gestión ambiental y no estrictamente conservacionista, involucra temas controversiales y novedosos como: la valorización de la diversidad biológica en los procesos de planificación de desarrollo y reducción de la pobreza, la conservación de la diversidad genética de especies vegetales cultivadas, animales de granja y domesticados, entre otras especies de valor socioeconómico y cultural, el Protocolo de Nagoya, así como el respeto a los conocimientos y prácticas tradicionales de las comunidades indígenas sobre conservación y uso sostenible de la diversidad biológica.

Empero, sobre estos temas, aún prevalece cierta reticencia a actuar de manera contundente y objetiva, debido a la gran cantidad de intereses económicos que se mueven en torno a estos temas. Como es bien sabido, las fórmulas patentadas por farmacéuticas trasnacionales, tienen un fuerte componente de recetas ancestrales de pueblos indígenas, de cuyas ganancias ellos jamás recibieron un pago justo por estos beneficios. De igual forma, el caso de los transgénicos, que aún permanece en el debate de una vía para combatir la inseguridad alimentaria y la amenaza que representa para la diversidad genética, con ganancias monopólicas y multimillonarias, tienen sin duda, un peso importante para que la voluntad política de las Partes se vea minada en la implementación de acciones en la materia y que cumplan con las metas correspondientes.

Por último, en lo que concierne al vínculo entre el fenómeno de las especies invasoras y la pérdida de biodiversidad, aterrizado en el caso de México y América del Norte, es posible generar también algunas discusiones finales. Por un lado, una región altamente

interconectada y con la riqueza biológica que alberga, evidencia que si el propósito es disminuir los niveles de pérdida de biodiversidad, es necesario visibilizar y atender el fenómeno de las especies invasoras como lo que es, una amenaza a la conservación de la diversidad biológica.

Por otro lado, con las presiones que representan el mundo globalizado en el que vivimos y los efectos del cambio climático, resulta vital trabajar de manera conjunta y coordinada para atender este tipo de amenazas que se generan y afectan por igual a los vecinos geográficos más cercanos. No obstante, la ausencia del compromiso estadounidense en el CDB, y por ende, en sus Planes Estratégicos y las Metas de Aichi, así como en otros mecanismos de control de las especies invasoras; representa un aumento en la vulnerabilidad del territorio mexicano, así como un incremento en el riesgo a que se introduzca un mayor número de especies exóticas al país. Lo que invita a cuestionar severamente la indecisión política estadounidense de ser Parte del CDB y de implementar acciones de prevención, control y erradicación de las especies invasoras, en el marco de los esfuerzos multilaterales que ya existen; pues las repercusiones para la riqueza biológica, nativa y no nativa, que alberga el territorio mexicano pueden ser, sino es que ya lo son, catastróficas.

Por ello, de cara a que finalice la Década de las Naciones Unidas sobre la Diversidad Biológica, y que lleguemos al final del periodo establecido para las Metas de Aichi, el venidero 2020 invita a reflexionar sobre el contexto en el que nos encontramos, los avances mostrados y la tendencia e intereses de los Estados para comprometerse plenamente con la conservación de la biodiversidad, así como con la prevención, control y erradicación de las especies invasoras, que como se pudo observar a lo largo de este ensayo, aún se prevé un panorama complicado. Sin embargo, en la medida en que las reflexiones de la comunidad científica y académica vislumbren áreas de oportunidad para que los Estados sumen esfuerzos, también se estarán sumando esfuerzos a la conservación de la diversidad biológica global y al mantenimiento de la vida en la Tierra.

Fuentes consultadas

- Berkes Fikret, Folke Carl (eds.), *Linking Social and Ecological Systems: Management Practices and Social Mechanisms for Building Resilience*, Cambridge University Press, Reino Unido, 1998.
- CONABIO, “Capital natural de México”, vol. II: *Estado de conservación y tendencias de cambio*, México, 2009, 42 pp., http://www.biodiversidad.gob.mx/pais/pdf/CapNat_Mex/Vol%20II/II06_Especies%20exoticas%20invasoras_Impactos%20sobre%20las%20pobla.pdf

- CONABIO, *La diversidad biológica de México*, México, 7 junio 2017, http://www.conabio.gob.mx/institucion/cooperacion_internacional/doctos/db_mexico.html,
- CONABIO, *Sistema de información sobre especies invasoras en México*, México, 2016, <http://www.biodiversidad.gob.mx/invasoras>
- CONABIO, *Quinto Informe Nacional de México ante el Convenio sobre la Diversidad Biológica*, 2014, <https://www.cbd.int/doc/world/mx/mx-nr-05-es.pdf>
- Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe, 100 of the worst, UE, <http://www.europe-aliens.org/> [consulta: 6 de noviembre de 2017].
- Gobierno de Canadá, *Canada's 5th National Report to the Convention on Biological Diversity*, 2014, <https://www.cbd.int/doc/world/ca/ca-nr-05-en.pdf>
- Mendoza Roberto, Koleff Patricia (coords.), *Especies acuáticas invasoras en México*, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, 2014.
- Organización Meteorológica Mundial, *El estado del clima mundial 2001-2010. Un decenio de fenómenos climáticos extremos*, p. 7, Ginebra, 2013, https://library.wmo.int/pmb_ged/wmo_1119_es.pdf
- Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, *Convenio sobre la Diversidad Biológica*, 1992, 32 pp., <https://www.cbd.int/doc/legal/cbd-es.pdf> [consulta: 6 de noviembre de 2017].
- Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, *Decisión adoptada por la Conferencia de las Partes en el Convenio sobre la Diversidad Biológica en su décima reunión. X/2 Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020 y las Metas de Aichi para la Diversidad Biológica*, 2010, <https://www.cbd.int/doc/decisions/cop-10/cop-10-dec-02-es.pdf>
- Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, *Perspectiva Mundial sobre la Diversidad Biológica 3*, Montreal, 2010, p. 15., <https://www.cbd.int/doc/publications/gbo/gbo3-final-es.pdf>
- Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, *Perspectiva Mundial sobre la Diversidad Biológica 4*, 2014, <https://www.cbd.int/gbo/gbo4/publication/gbo4-es-hr.pdf>
- Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, *v1/23. Especies exóticas que amenazan a los ecosistemas, los hábitats o las especies*, 2002, <https://www.cbd.int/doc/decisions/cop-06-dec-23-es.pdf>
- Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, *Comienza el Decenio de las Naciones Unidas sobre la Biodiversidad 2011-2020*, julio 2011, <https://www.iucn.org/es/content/comienza-el-decenio-de-las-naciones-unidas-sobre-la-biodiversidad-2011-2020>
- WWF, Informe Planeta Vivo 2016. Riesgo y resiliencia en el Antropoceno, 2016, http://awsassets.wwf.es/downloads/informeplanetavivo_2016.pdf?_ga=2.30092223.1441236485.1533017069-409291154.1533017069

II

ENERGÍA Y CAMBIO CLIMÁTICO

CAPÍTULO 4

CAMBIO CLIMÁTICO Y SEGURIDAD

ALIMENTARIA GLOBAL

Sandra Kanety Zavaleta Hernández¹

Introducción

En la Cumbre Mundial sobre la Alimentación de 1996, la comunidad internacional se comprometió, mediante la *Declaración de Roma sobre la Seguridad Alimentaria Mundial y el Plan de Acción de la Cumbre*, a eliminar el hambre y la malnutrición y garantizar con ello la seguridad alimentaria sostenible para toda la población mundial.

El objetivo acordado sería reducir el número de personas con hambre a la mitad estableciendo como fecha límite el año 2015. Para entonces, 800 millones de personas en el mundo se encontraban en situación de hambre y, por lo tanto, el compromiso suponía que al llegar esa fecha el número de personas desnutridas o subnutridas no fuera superior a los 400 millones.²

A 30 años de la Declaración, no sólo no se alcanzó la meta establecida, sino que aumentó el número de personas que padecen este problema. 815 millones de seres humanos sufren inseguridad alimentaria, es decir, 11 de cada 100 en el mundo;³ y la situación, lejos de revertirse, parece empeorar dado que el sistema alimentario global, además de considerar la inequitativa distribución de los alimentos y el crecimiento acelerado

¹ Profesora-investigadora del Centro de Relaciones Internacionales de la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales de la UNAM.

² FAO; *Cumbre Mundial de la Alimentación*, <http://www.fao.org/docrep/003/w3613s/w3613s00.htm>

³ Se estima que en 2016 el número de personas con subalimentación crónica aumentó hasta los 815 millones, en comparación con los 777 millones de 2015. Sin embargo, el número de personas hambrientas en el mundo ha llegado a niveles muy elevados, como en el año 2000 en el que la cifra superó los 900 millones de personas. FAO; 2017. *El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo. Fomentando la resiliencia en aras de la paz y la seguridad alimentaria*, FAO, Roma, 2017, 144 pp.

de la población, demanda un mayor consumo calórico que depende directamente de la producción de alimentos y de la salud del medioambiente; de la salud de la Tierra.

En este sentido, el cambio climático tendrá aún más serias implicaciones en la agricultura, en los cambios de temperatura y precipitaciones, en el aumento de los eventos climáticos extremos y, de forma significativa, en el acceso a alimentos de varios grupos sociales, particularmente de los más vulnerables; así como en la producción, distribución, estabilidad alimentaria y, no menos importante, en la fijación de los precios en el *mercado capitalista mundial* de gran parte de los grupos de alimentos.

Si bien son muchos los factores que contribuyen a la inseguridad alimentaria global —como la pobreza, la poca o nula inversión en el sector agrícola, los desplazamientos humanos, la inestabilidad de los mercados, el desperdicio de los alimentos—, el cambio climático es hoy por hoy uno de los factores más importantes y urgentes por atender; constituyendo la segunda causa de inseguridad alimentaria en el mundo, tan sólo después de los conflictos armados.⁴

De no centrar nuestra atención en este problema, el número de personas hambrientas en el mundo aumentará significativamente, considerando sobre todo que la demanda mundial de alimentos para el año 2050 será 60% más que la demanda alimentaria de 2006.

Pero, ¿a qué se refiere la seguridad alimentaria? y ¿cuál es la situación del hambre en el mundo?

Hambre en el mundo

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO por sus siglas en inglés) la seguridad alimentaria hace referencia a que todas las personas tengan acceso permanente, físico y económico, a alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer las necesidades alimenticias y preferencias en cuanto a los alimentos con el propósito de llevar una vida activa y sana.

⁴ Es importante mencionar que si bien el cambio climático no es la principal causa de la inseguridad alimentaria global, existe una relación directa entre los conflictos armados, el cambio climático y el problema del hambre. De 2015 a 2016, la población en el mundo en inseguridad alimentaria aumentó 38 millones como consecuencia de la proliferación de guerras, el aumento de los conflictos armados y el cambio climático. La combinación de estos tres factores han determinado que en países con conflictos como Sudán del Sur, Yemen, Somalia y Nigeria la escasez de alimentos esté siendo utilizada como “arma de guerra”, generando con ello más de 2 millones de desplazados y más de un millón de refugiados. Según la FAO, por ejemplo, de los 155 millones de niñas y niños menores de cinco años que padecen desnutrición, 122 millones viven en países con conflictos. FAO; 2017. *El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo. Fomentando la resiliencia en aras de la paz y la seguridad alimentaria*, FAO, Roma, 2017, 144 pp.).

Desde el enfoque de la seguridad humana, la seguridad alimentaria no sólo se preocupa porque todos, en cualquier momento, tengan acceso a alimentos en cantidad y calidad adecuados sino a que ello se garantice sin importar las carestías, el abastecimiento e incluso la aplicación de políticas o estrategias de mercado. Se refiere entonces no sólo a que haya suficiente alimento para todos, sino que se tenga derecho a él, ya sea porque se cultive, se compre o se aproveche un sistema público de distribución de alimentos.⁵

La seguridad medioambiental se vuelve así un componente fundamental en el disfrute o no de la seguridad alimentaria en la medida en la que la salud del medio ambiente pueda posibilitar a las personas ejercer su derecho a la alimentación a través de la producción o cultivo de alimentos, en primera instancia, o mediante su adquisición o subvención, en segundo lugar.

En cualquier sociedad la salud del entorno es una condición imprescindible de la seguridad alimentaria, en este sentido, los riesgos o amenazas que enfrenta el medio ambiente impactan directamente en la seguridad alimentaria en consecuencia generan inseguridad alimentaria. Las sequías prolongadas o el exceso de precipitaciones son dos de las causas más comunes de la escasez de alimentos; en particular en los países considerados *en desarrollo* o de *menor desarrollo*; es decir, en sociedades con altos índices de pobreza económica y marginación social.

Pese a que hay suficiente alimento en el mundo para proporcionar a cada habitante del planeta entre 200 y 300 kilocalorías más del mínimo necesario, gran parte de la población mundial padece hambre. De acuerdo con el Programa Mundial de Alimentos, 815 millones de personas sufren este grave problema.⁶ De todos éstos, 805 millones habitan en el llamado *mundo en desarrollo*, es decir el 90% de la población hambrienta global, y otros 10 millones en el denominado *mundo desarrollado*.⁷

En Asia casi 520 millones de personas padecen hambre; en África la población subalimentada suma poco más de 243 millones; en América Latina y el Caribe son 42.5 millones de personas subalimentadas; en Oceanía 2 millones 700 mil, y en las regiones consideradas de *mayor desarrollo*, es decir América del Norte y Europa, son 8 millones de seres humanos los que padecen este problema.⁸

En total, la población que sufre inseguridad alimentaria supera la suma de los habitantes de EE. UU., Canadá y la Unión Europea juntos. Al año, el hambre mata a más

⁵ PNUD; *Informe sobre Desarrollo Humano 1994. Un programa para la Cumbre Mundial del Desarrollo Social*, Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, Naciones Unidas, Oxford University Press, Nueva York, 1994, p. 30.

⁶ FAO; 2017, <http://www.fao.org/ecuador/noticias/detail-events/es/c/1039109/>

⁷ *Ibidem*.

⁸ FAO, 2017. *El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo. Fomentando la resiliencia en aras de la paz y la seguridad alimentaria*, FAO, Roma, 2017, p. 144.

de 10 millones de seres humanos, el equivalente a las muertes ocasionadas por padecimientos como el SIDA, la tuberculosis y la malaria juntos. Diariamente mueren de hambre 27,400 personas de las cuales 14,000 son niños menores de cinco años; es decir, cada seis segundos muere una niña o niño por falta de alimento.⁹

Los menos responsables son los más vulnerables

Si bien el hambre es un problema de alcance global que está presente en todos los rincones del planeta; es en los países con mayor pobreza en donde la inseguridad alimentaria prevalece y tiene consecuencias de mayor trascendencia. Factores cotidianos estrechamente vinculados al *no desarrollo*, como la pobreza, los conflictos internos, la degradación del tejido social, las violencias, las erradas políticas gubernamentales, las permanentes crisis económicas, sociales, etc., aunado a aquellos relacionados con los factores climáticos –naturales y antropogénicos–, como las sequías prolongadas o las lluvias excesivas, y al grado de vulnerabilidad al que éstos conllevan, profundizan el problema alimentario.

Los efectos que de manera particular ha traído el cambio climático en la seguridad o inseguridad alimentaria, de manera particular en los países menos favorecidos por el modelo de desarrollo actual –que dicho sea de paso ha sido edificado alrededor de significaciones estrechamente vinculadas a la modernidad, al sistema capitalista o a la cosmovisión occidental en donde se privilegia a la acumulación en todas sus formas mediante el dominio de la naturaleza y la explotación del “hombre” por el “hombre”–, son evidentes y con consecuencias letales en sus poblaciones.

Si bien el problema del cambio climático tiene efectos a nivel global, es en las regiones más vulnerables que tiene –y tendrá– consecuencias graves en la alimentación. Datos del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático y del Instituto Internacional de Investigaciones sobre Políticas Alimentarias señalan que en América Latina, por ejemplo, el cambio climático ha ocasionado el retroceso y la desaparición de los glaciares, afectando la escorrentía y las reservas de agua en zonas donde la nieve ha constituido un recurso hídrico significativo; a mediano plazo, en las zonas áridas de la región se elevará la salinidad de las tierras cultivables; se deteriorará la calidad del agua; la región amazónica oriental se mutará gradualmente a una sabana como resultado del aumento de las temperaturas y las sequías cada vez más recurrentes en la región.

De igual manera, la intensidad de los ciclones será cada vez más profunda y devastadora lo que aumentará la vulnerabilidad de las personas, la amenaza a su integridad

⁹ PMA, 2017, <https://es.wfp.org/hambre/datos-del-hambre>

física, a sus propiedades, sus medios de subsistencia y los ecosistemas en donde se desenvuelven. La seguridad alimentaria de la población en la región se verá gravemente mermada como consecuencia pues del cambio climático. Se prevé la reducción del 4.6% en el rendimiento de los cultivos más importantes de América Latina, ocasionando, cuando menos, una disminución en la disponibilidad de alimentos manifestada hasta en 300 kilocalorías diarias menos por habitante al día.¹⁰

En Asia, el cambio climático ocasionará que las sequías, los incendios forestales y los ciclones ocurran con mayor intensidad y frecuencia; la intensidad de estos últimos junto con la elevación del nivel del mar tendrá como consecuencia el incremento del número de personas en inseguridad alimentaria y el desplazamiento de millones de seres humanos que se verán obligadas a moverse de sus lugares de origen; de la mano, la degradación de las tierras cultivables y la desertificación darán lugar a la reducción en los cultivos del trigo hasta en un 50% y de arroz en un 17% para el 2050. Se considera que más de 1,600 millones de personas en la región verán mermada su seguridad alimentaria.¹¹

En África se prevé que para el año 2020, en sólo dos años, entre 75 y 250 millones de personas tendrán mayores dificultades para proveerse de agua, y que los cambios en los regímenes de las precipitaciones y el aprovechamiento de las tierras cultivables incrementarán en forma dramática la ya iniciada y acelerada desertificación; en la región de África Sudoriental, en particular, la elevación del nivel del mar tendrá como consecuencia inundaciones y erosión de las costas; y el aumento de dichas inundaciones junto con las sequías profundizarán la presión sobre los recursos hídricos, escasos de por sí en múltiples regiones africanas; teniendo repercusiones inmediatas en la seguridad alimentaria y la salud humana.¹²

Por ejemplo, para el año 2050, la producción de trigo disminuirá 22%, la de arroz 14% y la de maíz 5%. Como efecto directo, la disponibilidad de alimentos se verá afectada 21%, reduciendo hasta 500 calorías menos por habitante al día. Se espera que aumente en más de 10 millones el número de niños africanos malnutridos dando un total de 52 millones de menores hambrientos para ese año. En términos reales, el cambio climático en África acentuará las condiciones de vulnerabilidad de la población, la relación de dependencia alimentaria que la región ha mantenido desde hace décadas hacia el exterior, los elevados niveles de pobreza y, en general, las condiciones estructurales históricas de marginación y no desarrollo.¹³

¹⁰ PMA, *Luchando contra el hambre en el mundo. El hambre y el cambio climático*, Programa Mundial de Alimentos, Oficina para el Cambio Climático y la Reducción del Riesgo de Catástrofes, FAO, PMA, Roma, <http://documents.wfp.org/stellent/groups/public/documents/communications/wfp227967.pdf>

¹¹ *Idem.*

¹² *Idem.*

¹³ *Idem.*

Los pequeños países insulares padecerán de manera particular los impactos negativos del cambio climático en la alimentación. La elevación del nivel del mar tendrá repercusiones irreparables en la erosión del suelo, la pérdida de territorios y, en consecuencia, el desplazamiento de grandes proporciones de gente. Tomando en cuenta que la disponibilidad de tierras productivas en los países insulares es por lo general reducida, la producción de alimentos se encuentra en alto grado de vulnerabilidad. Se prevé, por ejemplo, una reducción de hasta el 35% en la producción de caña de azúcar, hasta el 50% en la producción de maíz y hasta un 75% en la producción de manga.¹⁴

Para muestra un botón

Aunque no hay un consenso, gran parte de los especialistas en medio ambiente y cambio climático han afirmado que para mantener una temperatura mundial por debajo del límite máximo crucial de 2°C, las emisiones de gases de efecto invernadero tendrán que reducirse hasta un 70% para 2050; año en que se estima que la demanda de alimentos aumentará 60% comparada con la de hace 10 años. ¿Pero por qué es importante no elevar la temperatura de la Tierra?:

- 1) Entre 1880 y 2012, (es decir, a partir del proceso de Revolución Industrial) la temperatura media mundial aumentó 0.85 grados centígrados. Por cada grado que aumenta la temperatura, la producción de cereales se reduce un 5%, lo que se traduce, por ejemplo, en que entre 1981 y 2002 haya habido una reducción significativa de 40 millones de toneladas anuales en la producción de maíz, trigo y otros cultivos importantes.
- 2) Debido al calentamiento, entre 1901 y 2010 el nivel medio del mar aumentó 19 cm. Ocasionando la expansión de los océanos y el deshielo de importantes glaciares. La extensión del hielo marino del Ártico, por ejemplo, se ha reducido en los últimos decenios desde 1979, con una pérdida de hielo de 1.07 millones de km² cada decenio.
- 3) Debido a la concentración y emisiones de gases de efecto invernadero, los océanos del mundo continuarán en sobrecalentamiento continuando el deshielo. Para el año 2065, se prevé una elevación media del nivel del mar de entre 24 y 30 cm y para el año 2100 una elevación entre 40 y 63 cm. Lo más grave de todo es que incluso deteniéndose las emisiones, muchos efectos relacionados con el cambio climático persistirán durante muchos siglos.¹⁵

¹⁴ *Idem.*

¹⁵ ONU, *Objetivos de desarrollo sostenible. Objetivo 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático*, <http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/climate-change-2/>

Si bien son diversos los gases de efecto invernadero así como sus fuentes, es importante mencionar que las emisiones mundiales de dióxido de carbono (CO_2) han aumentado prácticamente un 50% en menos de 30 años. Basta decir que entre 2000 y 2010 el incremento de estas emisiones fue mayor que en las tres décadas anteriores.¹⁶

Los países que contribuyen con un mayor promedio en las emisiones globales de CO_2 no son necesariamente los países que más padecen las consecuencias del cambio climático.

A principios de este siglo, Estados Unidos generó casi el 20% de las emisiones totales de CO_2 a nivel mundial; Reino Unido, con una población de 60 millones de habitantes, emitió más CO_2 que el conjunto de Egipto, Nigeria, Pakistán y Vietnam, con 472 millones de habitantes; Países Bajos emitió más CO_2 que Bolivia, Colombia, Perú, Uruguay y los siete países de América Central juntos; el estado de Texas, con 23 millones de habitantes, registró más emisiones que la región de África Subsahariana, con 720 millones de personas; la emisión de CO_2 de Nueva York fue superior a la que generaron los 766 millones de habitantes de los 50 países de menor desarrollo en el mundo. Con tan sólo el 15% de la población mundial, los países industrializados contribuyeron con el 45% de las emisiones totales de CO_2 ; África Subsahariana, con 11% de la población global, sólo con el 11%.¹⁷

De acuerdo con el Índice de Desempeño frente al Cambio Climático, durante el año 2012 China fue el mayor contribuyente de CO_2 generando el 23.7% del total global; Estados Unidos, contribuyó con el 17.9%, India con un 5.4%; Rusia contribuyó con un 5.2% y Japón con un 3.7% global. Sólo cinco países fueron responsables del 60% de las emisiones totales de CO_2 .

A pesar de ser los menos responsables del cambio climático, países como Bangladesh, Haití, Honduras, República Dominicana o Vietnam son los más afectados por las catastróficas inundaciones, ondas de calor prolongadas y huracanes recurrentes. Vietnam, por ejemplo, contribuyó con el 0.3% de emisiones en el 2010; los otros cinco Estados contribuyeron sólo con el 0.1% global cada uno.

Haití, como muestra, es el país insular más afectado por el cambio climático en el mundo, y el quinto a nivel global aquejado por este fenómeno. Las inundaciones, huracanes y ondas de calor que el país ha padecido particularmente desde hace una década, han ocasionado el incremento de la población que padece hambre e insalubridad, además de las pérdidas económicas y humanas.

¹⁶ ONU, *Objetivos de desarrollo sostenible. Objetivo 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático*, <http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/climate-change-2/> [Consulta 17 de septiembre de 2017].

¹⁷ PNUD, *Informe de Desarrollo Humano 2007-2008; La lucha contra el cambio climático: solidaridad frente a un mundo dividido*, PNUD, Mundi Prensa, México, 2008, pp. 41-43.

Considerado uno de los países de menor desarrollo humano a nivel mundial (lugar 163 de 188), y el de menor desarrollo en América, con una esperanza de vida de 62 años, una tasa de alfabetización adulta del 48% y 1,000 dólares *per cápita*,¹⁸ Haití es el país que muestra mayor inseguridad alimentaria en el mundo como consecuencia del cambio climático.

A finales del siglo pasado, en los noventa, 1.2 millones de haitianos no tenían suficientes alimentos para consumir. Hoy la cantidad se ha triplicado. 6.7 millones padecen hambre; es decir, dos de cada tres personas no tienen alimento suficiente al día y, al menos, 1.5 millones sufren un grave estado de desnutrición y otros padecimientos relacionados con la poca o nula ingesta alimenticia, de acuerdo con datos de la Coordinación Nacional de Seguridad Alimentaria del país.¹⁹ De los 10 millones de habitantes, 87% de la población se encuentra en inseguridad alimentaria

Lamentablemente, las condiciones económicas, sociales, políticas y por supuesto medioambientales que enfrenta el país no han contribuido a la disminución del problema. Por el contrario, la crisis alimentaria se profundiza. Además de la difícil situación que el terremoto del 2010 dejó a su paso –más de 300,000 muertos, más de 350,000 heridos y más de millón y medio de haitianos sin casa– y de los huracanes Isaac y Sandy en el 2012, el cambio climático ha contribuido al aumento de las temperaturas y del nivel del agua en al menos cinco lagos ubicados en Haití y República Dominicana.

De manera particular, el aumento del nivel de los Lagos Enriquillo y Azueí, los dos espacios de agua más grandes de la región del Caribe, ha traído graves consecuencias en la producción agrícola. El constante crecimiento del nivel del agua que desde el 2004 se ha evidenciado en ambos lagos, atribuida al calentamiento del Mar Caribe, ha afectado a cientos de hectáreas de tierras agrícolas.²⁰

Dado el aumento de las precipitaciones de los últimos años, el Lago Enriquillo ha aumentado su nivel seis metros inundando más de 40,000 acres de tierras fértiles y ganaderas afectando a miles de familias que cultivaban yuca y plátanos, mientras que el aumento del nivel del Lago Azueí ha ocasionado su desborde inundando la única carretera

¹⁸ UNDP, *Human Development Report 2013. The Rise of the South: Human Progress in a Diverse World*. UNDP, New York, 2013 y UNDP, *Human Development Report 2009. Overcoming barriers: Human mobility and development*, UNDP, New York, 2009.

¹⁹ FAO; 2017, <http://www.fao.org/in-action/agronoticias/detail/es/c/508049/> [Consulta 30 de septiembre de 2017].

²⁰ Los Andes; “Lago Enriquillo, la isla caribeña que se hunde desde adentro”, <http://www.losandes.com.ar/notas/2014/1/19/lago-enriquillo-isla-caribena-hunde-desde-adentro-762364.asp> Consultado 20 de enero de 2014 y Jornada Diaria; “El cambio climático ha contribuido al aumento del nivel de cinco lagos en Haití y República Dominicana”, disponible en <http://jornadadiaria.com/el-cambio-climatico-ha-contribuido-al-aumento-del-nivel-de-cinco-lagos-en-haiti-y-republica-dominicana/> Consultado 20 de enero de 2014.

que va de la capital, Puerto Príncipe, a la zona fronteriza, ocasionando la afectación del comercio entre ambos países y la transportación de productos, incluyendo los alimentarios. De la mano, se ha detectado el aumento de las correntías desde las sierras hasta los lagos y un descenso importante en su salinidad. La década pasada, el Lago Enriquillo tenía un nivel de salinidad de 75 partes por mil; hoy a disminuido a 20 partes por mil, es decir, su agua tiene un nivel de salinidad muy similar al del agua dulce,²¹ lo que altera el equilibrio de todo el ecosistema.

Conclusiones

El grado de inseguridad ambiental global que hoy se padece ha cobrado factura en la seguridad alimentaria de millones de seres humanos alrededor de todo el mundo. El cambio climático se ha convertido en uno de sus principales riesgos. La frecuencia e intensidad de las catástrofes medioambientales y de los fenómenos climáticos extremos, como sequías, inundaciones y huracanes; el aumento del nivel del mar, la contaminación y salinización del agua, entre otras graves consecuencias de este fenómeno, están dañando irreversiblemente las tierras que eran, son o pueden ser aptas para la agricultura.

En zonas consideradas frágiles o altamente vulnerables, como África, Asia, América Latina y países insulares, los cambios de régimen en las precipitaciones ocasionarán una seria disminución en la producción agrícola; y en las regiones áridas y semiáridas se verá mermada la disponibilidad y calidad de agua.

Si bien el deterioro progresivo del medio ambiente ha sido consecuencia de la propia “evolución” humana, son los intensivos procesos de industrialización y “desarrollo” los que han conducido a una sobre explotación irracional de la naturaleza. De no modificar estos paradigmas, el cambio climático profundizará los problemas de seguridad alimentaria de millones de seres humanos alrededor de todo el planeta.

Fuentes de consulta

FAO, 2017, <http://www.fao.org/ecuador/noticias/detail-events/es/c/1039109/>

FAO, 2017, *El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo. Fomentando la resiliencia en aras de la paz y la seguridad alimentaria*, FAO, Roma, 2017.

FAO, *Cumbre Mundial de la Alimentación*, <http://www.fao.org/docrep/003/w3613s/w3613s00.htm>

FAO, *El hambre amenaza Haití*, <http://www.fao.org/in-action/agronoticias/detail/es/c/508049/>

²¹ *Idem.*

- FAO, *The State of Food Insecurity in the World 2010. Economic crises – impacts and lessons learned*, FAO, Rome, 2011.
- FAO, *The State of Food Insecurity in the World 2011. Economic crises – impacts and lessons learned*, FAO, Rome, 2013.
- Jornada Diaria, “El cambio climático ha contribuido al aumento del nivel de cinco lagos en Haití y República Dominicana”, <http://jornadadiaria.com/el-cambio-climatico-ha-contribuido-al-aumento-del-nivel-de-cinco-lagos-en-haiti-y-republica-dominicana/>
- Los Andes, “Lago Enriquillo, la isla caribeña que se hunde desde adentro”, <http://www.losandes.com.ar/notas/2014/1/19/lago-enriquillo-isla-caribena-hunde-desde-adentro-762364.asp>
- Los Andes, “Lago Enriquillo, la isla caribeña que se hunde desde adentro”, <http://www.losandes.com.ar/notas/2014/1/19/lago-enriquillo-isla-caribena-hunde-desde-adentro-762364.asp> Consultado 20 de enero de 2014 y Jornada Diaria; “El cambio climático ha contribuido al aumento del nivel de cinco lagos en Haití y República Dominicana”, <http://jornadadiaria.com/el-cambio-climatico-ha-contribuido-al-aumento-del-nivel-de-cinco-lagos-en-haiti-y-republica-dominicana/>
- OAA, *Plan de Acción de la Cumbre Mundial de la Alimentación*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma, noviembre de 1996.
- ONU, *Objetivos de desarrollo sostenible. Objetivo 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático*, <http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/climate-change-2/>
- PMA, 2017, <https://es.wfp.org/hambre/datos-del-hambre>
- PMA, *El hambre y el cambio climático*, Programa Mundial de Alimentos, Oficina para el Cambio Climático y la Reducción del Riesgo de Catástrofes, FAO, Roma.
- PMA, *Luchando contra el hambre en el mundo. El hambre y el cambio climático*. Programa Mundial de Alimentos, Oficina para el Cambio Climático y la Reducción del Riesgo de Catástrofes, FAO, PMA, Roma, <http://documents.wfp.org/stellent/groups/public/documents/communications/wfp227967.pdf>
- PNUD, *Informe de Desarrollo Humano 2007-2008; La lucha contra el cambio climático: solidaridad frente a un mundo dividido*, PNUD, Mundi Prensa, México, 2008.
- PNUD, *Informe de Desarrollo Humano 2007-2008; La lucha contra el cambio climático: solidaridad frente a un mundo dividido*, PNUD, Mundi Prensa, México, 2008.
- PNUD, *Informe sobre Desarrollo Humano 1994. Un programa para la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Social*, PNUD, Fondo de Cultura Económica, México, 1994.
- PNUD, *Informe sobre Desarrollo Humano 1994. Un programa para la Cumbre Mundial del Desarrollo Social*, Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, Naciones Unidas, Oxford University Press, Nueva York, 1994.
- UNDP, *Human Development Report 2009. Overcoming barriers: Human mobility and development*, UNDP, New York, 2009.

- UNDP, *Human Development Report 2013. The Rise of the South: Human Progress in a Diverse World*, UNDP, New York, 2013.
- UNDP *Human Development Report 2013. The Rise of the South: Human Progress in a Diverse World*. UNDP, New York, 2013 y UNDP, *Human Development Report 2009. Overcoming barriers: Human mobility and development*, UNDP, New York, 2009.
- Zavaleta Hernández, Sandra Kanety, “Alcances y límites de la seguridad humana como marco de acción del Estado para proveer seguridad” en *La seguridad humana en México*, CDHDF-UAM, México, 2012, en prensa.
- Zavaleta Hernández, Sandra Kanety, “Seguridad humana: una perspectiva integral de la seguridad”, en Hernández-Vela, Edmundo (ed.); Zavaleta, Sandra Kanety y Quintana Fausto (coords.), *Política Internacional. Temas de Análisis 1*, UNAM/SITESA, México, 2010.
- Zavaleta Hernández, Sandra Kanety; “Una aproximación al concepto de seguridad humana” en Hernández-Vela, Edmundo (ed.); Zavaleta, Sandra Kanety y Quintana, Fausto (coords.); *Paz y seguridad y desarrollo. Tomo I*, UNAM/SITESA, México, 2009.

CAPÍTULO 5
DE LA SEGURIDAD ESTRATÉGICA AMBIENTAL
A LA VULNERABILIDAD SOCIO-CLIMÁTICA:
LAS RESPUESTAS DE MÉXICO AL CAMBIO CLIMÁTICO

**José Clemente Rueda Abad,¹ Liliana López Morales²
y Rodolfo Francisco Sánchez Lara³**

Introducción

El cambio climático sintetiza diversos aspectos de la crisis planetaria socio-ecológica actual y futura. Es resultado de los procesos económicos, políticos, sociales y culturales de la forma y estilo de crecimiento económico con el que se han desarrollado las sociedades políticas del planeta desde la Revolución Industrial a la fecha.

El cambio climático fue científicamente comprobado en el año 2007 con la publicación del Cuarto Reporte de Evaluación del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés), ratificando el porcentaje sobre la certeza de su existencia con la publicación del Quinto Reporte de Evaluación en el año 2013-2014. Sin embargo, antes que se dieran a conocer los criterios de verdad del fenómeno, el cambio climático surgió como una decisión política; ya que desde 1992, en la Cumbre de la Tierra, celebrada en Río de Janeiro se dio a conocer la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) y entró en vigor en el año de 1994, este acuerdo se convirtió en un instrumento para la construcción de respuestas desde diversos planos territoriales.

Desde la lógica del sistema de las Naciones Unidas, y la alteración del sistema climático, se han creado estrategias de mitigación de gases de efecto invernadero y la

¹ Programa de Investigación en Cambio Climático, UNAM.

² Programa de Investigación en Cambio Climático, UNAM.

³ Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, UNAM.

revisión de procesos de adaptación social que se han impulsado en todo el planeta, lo cual está conformado un *habitus glocalizado*.

El objetivo en este capítulo es mostrar cuál ha sido la respuesta de la administración pública federal ante el cambio climático y como sus resultados muestran que los avances son insuficientes para avanzar en la solución de la crisis socio-ecológica y climática global.

En este capítulo, en primera instancia, se revisan brevemente los grandes escenarios climáticos para el planeta en el que, de manera sintética, se puede afirmar que cada año es el más caliente con respecto al año previo, en este caso, que el lustro más reciente (2011-2015) ha sido el más caliente de la historia.

Posteriormente, se revisan los escenarios climáticos para México, y en dicho segmento se documentan las dos posturas que sobre este problema ha habido en la administración pública federal desde que el mismo fue incorporado al Sistema Nacional de Planeación (en los gobiernos de Felipe Calderón Hinojosa y Enrique Peña Nieto).

Un punto central, en el mencionado segmento, tiene que ver con la evaluación de la política pública que se ha implementado, sobre todo en la administración actual, lo cual pone en duda que se esté transitando hacia la solución de la crisis socio-ecológica y climática actual y futura.

Los avances científicos de cambio climático en el mundo

El cambio climático es una función manifiesta de los procesos históricos de acumulación de riqueza en el mundo, la cual derivó en una división asimétrica y dual entre los países del orbe (países desarrollados y países en desarrollo). En ese entendido, la crisis climática actual, que de hecho es una crisis de la civilización utilitarista occidental (que ha permeado en todo el mundo por, entre otras cosas, el impulso de la globalización económica) implica no sólo una crisis del capitalismo en su fase neoliberal, sino del capitalismo formal como modelo de desarrollo económico, por tanto, el cambio climático es una manifestación de una disfunción sistémica global. Como señala Harari:

En la actualidad se acepta de manera generalizada que una versión del capitalismo de libre mercado es una forma mucho más eficaz de asegurar el crecimiento a largo plazo, de ahí que se proteja a los agricultores ricos y la libertad de expresión, pero los hábitats ecológicos, las estructuras sociales y los valores tradicionales que se interponen en el camino del capitalismo de libre mercado son destruidos y desmantelados.⁴

⁴ Harari, Yuval Noah, *Homo Deus. Breve historia del mañana*, octava reimpresión, Debate, México, 2018, p. 234.

El Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) retomando la conceptualización de la Organización Meteorológica Mundial (OMM), define al clima como un

Estado promedio del tiempo y, más rigurosamente, como una descripción estadística del tiempo atmosférico en términos de los valores medios y de la variabilidad de las magnitudes correspondientes durante períodos que pueden abarcar desde meses hasta millares o millones de años. El período de promediación habitual es de 30 años [sin embargo] en un sentido más amplio, el clima es el estado del *sistema climático* en términos tanto clásicos como estadísticos”.⁵

Las conceptualizaciones del IPCC sobre el clima y el cambio climático señalan formas de simbolizar y entender la narrativa que versa sobre la valoración propia del discurso de la estadística descriptiva; y, por otro lado, refiere a una valoración sistémica y funcional del estado del tiempo y, con miras a largo plazo, del clima. Visto desde esta perspectiva, el cambio de clima es

Una variación del estado del *clima* identificable (por ejemplo, mediante pruebas estadísticas) en las variaciones del valor medio y/o en la variabilidad de sus propiedades, que persiste durante largos períodos de tiempo, generalmente decenios o períodos más largos. El cambio climático puede deberse a procesos internos naturales, a *forzamientos externos* o a cambios *antropógenos* persistentes de la composición de la *atmósfera* o del *uso de la tierra*.⁶

De acuerdo a los datos publicados por la OMM el periodo de tiempo comprendido entre los años 2011-2015 ha sido el lustro más caliente de la historia. Entre los efectos documentados en el mencionado periodo se encuentran, que:

Ha sido el quinquenio más cálido del que se tengan registros en todo el mundo y el año 2015 ha sido el más cálido jamás registrado hasta la fecha. Este período también fue el más cálido desde que se tienen registros en todos los continentes, excepto África. Durante ese período las concentraciones de los principales gases de efecto invernadero siguieron aumentando y alcanzaron niveles récord para este período decisivo.⁷

En el caso de muchos episodios extremos durante el período 2011-2015, especialmente los relativos a temperaturas altas extremas, se ha multiplicado, en ciertas ocasiones por diez o más, la probabilidad de que sucedan durante un período de tiempo determinado como resultado del cambio climático provocado por la actividad humana.⁸

⁵ IPCC, *Cambio Climático, 2007*, Informe de Síntesis, 2007, p. 78.

⁶ *Ibid.*, p. 77.

⁷ World Meteorological Organization, 2016, *El estado mundial del clima 2011-2015*, WMO, Ginebra, Suiza; p. 5, 28 pp.

⁸ *Ibidem.*

En 2015, la media anual de las concentraciones en la atmósfera de dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4) y óxido nitroso (N_2O) eran de 400.0 partes por millón (ppm), 1,845 partes por mil millones (ppb), y 328.0 ppb, respectivamente (el CO_2 representa aproximadamente un 65% del total del forzamiento radiativo provocado por los gases de efecto invernadero de larga duración, el CH_4 representa un 17% y el N_2O , un 6%).⁹

El Boletín sobre los gases de efecto invernadero de 2015 muestra que aproximadamente el 44% del total de CO_2 emitido por las actividades humanas entre 2004 y 2015 permanecía en la atmósfera mientras que el 56% restante ha sido eliminado por los océanos y la biosfera terrestre.¹⁰

A medida que los océanos se calientan se expanden, esto se traduce en un aumento del nivel del mar a escala mundial y regional. El incremento del contenido calorífico de los océanos representa aproximadamente el 40% del aumento observado del nivel del mar a escala mundial en los últimos 60 años, y se prevé que contribuirá de forma similar al aumento futuro del nivel del mar [...] El nivel del mar en todo el mundo siguió subiendo durante el período 2011-2015.¹¹

El hielo marino ártico siguió disminuyendo durante el período 2011–2015 [...] La extensión máxima en invierno estuvo por debajo de la media registrada en 1981-2010 durante los cinco años entre 2011 y 2015.¹²

Las anomalías de precipitación fueron persistentes durante múltiples años en varias partes del mundo, la mayoría de las cuales se iniciaron al terminar el episodio de La Niña de 2011/2012. Hubo tres regiones en las que las precipitaciones caídas en grandes zonas durante los tres años comprendidos entre octubre de 2012 y septiembre de 2015 estuvieron por debajo del percentil 10.¹³

Algunos de los impactos sectoriales esperados por el cambio climático son los siguientes:

Recursos hídricos

Incremento del caudal de los ríos y disponibilidad de agua en 10-40% en latitudes altas y en algunas zonas tropicales.

Disminución del caudal de los ríos y disponibilidad del agua en latitudes medias en un 10-30%.

Extensión en áreas afectadas por la sequía.

Incremento del riesgo de inundación por fuertes precipitaciones.

Reducción de reservas de agua en los glaciares y la cubierta de nieve.

Disminución de la disponibilidad del agua en regiones que dependen del agua procedente de deshielos de la montaña.

⁹ *Ibidem*, p. 8.

¹⁰ *Ibidem*, p. 9

¹¹ *Ibidem*, p. 11.

¹² *Ibidem*, p. 9.

¹³ *Ibidem*, p.12.

Ecosistemas

Alteraciones en la elasticidad de los ecosistemas.

Incremento inicial de absorción de carbono en este siglo para posteriormente debilitarse.

Riesgo de extinción del 20 al 30% de especies vegetales y animales.

Cambio en la estructura y funcionamiento de los ecosistemas con efectos negativos sobre la biodiversidad y los ecosistemas.

Alimentos, fibra y productos forestales

A nivel global el incremento de la productividad de los cultivos.

Descenso de la productividad de los cultivos en latitudes bajas con incremento en el riesgo de hambre.

Incremento en la frecuencia de sequías e inundaciones.

Aumento a nivel global de la producción comercial de madera a mediano y corto plazo.

Cambios regionales en la distribución y producción de especies de peces.

Zonas costeras y áreas poco elevadas

El incremento del nivel del mar provocará los siguientes impactos:

Erosión de costas.

Blanqueamiento de los corales por aumentos de temperatura superiores a 1-3°C.

Mayor vulnerabilidad en zonas costeras densamente pobladas y poco elevadas.

Industria, asentamientos y sociedad

Los impactos varían en función de las costas y sectores directamente afectados.

Las comunidades más desfavorecidas y densamente pobladas son las más vulnerables.

Salud

Se prevén impactos positivos y negativos de acuerdo a la localización y a la capacidad de adaptación.

Los impactos negativos son:

Malnutrición.

Muertes por olas de calor, inundaciones, tormentas, enfermedades diarreicas, cardiorrespiratorias e infecciosas.

Se verán afectados los factores que condicionan la salud humana como la educación, la asistencia médica, las infraestructuras y el desarrollo económico.¹⁴

Por su parte, y en el mismo sentido, los resultados del Quinto Reporte de Evaluación del Panel Intergubernamental de Cambio Climático de la ONU, (AR5, por sus siglas en inglés) señalan que el calentamiento en el sistema climático es inequívoco y, desde la década de los cincuenta, muchos de los cambios observados no han tenido precedentes en los últimos decenios a milenios. En el mismo sentido, la atmósfera y el océano se han calentado, los volúmenes de nieve y hielo han disminuido, el nivel del mar se ha elevado y las concentraciones de gases de efecto invernadero (GEI) han aumentado.¹⁵

Por su parte el Quinto Reporte de Evaluación del IPCC señala que:

¹⁴ IPCC, 2017, *op. cit.*, p. 16.

¹⁵ IPCC, *Cambio climático 2013. Bases físicas*. Resumen para responsables de políticas. Informe del Grupo de trabajo I del IPCC, 2013, p. 4.

- El calentamiento en el sistema climático es inequívoco y, desde la década de 1950, muchos de los cambios observados no han tenido precedentes en los últimos decenios a milenios.¹⁶
- Cada uno de los tres últimos decenios han sido sucesivamente más cálidos en la superficie de la Tierra que cualquier decenio anterior desde 1850. En el hemisferio norte, es probable que el período 1983-2012 haya sido el período de 30 años más cálido de los últimos 1,400 años (nivel de confianza medio).¹⁷
- El calentamiento del océano domina sobre el incremento de la energía almacenada en el sistema climático y representa más del 90% de la energía acumulada entre 1971 y 2010.¹⁸
- En los dos últimos decenios, los mantos de hielo de Groenlandia y la Antártida han ido perdiendo masa, los glaciares han continuado menguando en casi todo el mundo y el hielo del Ártico y el manto de nieve en primavera en el hemisferio norte han seguido reduciéndose en extensión.¹⁹
- Desde mediados del siglo XIX, el ritmo de la elevación del nivel del mar ha sido superior a la media de los dos milenios anteriores (*nivel de confianza alto*). Durante el período 1901-2010, el nivel medio global del mar se elevó 0.19 metros [0.17 a 0.21 metros].²⁰
- Las concentraciones de dióxido de carbono han aumentado en un 40% desde la era preindustrial debido, en primer lugar, a las emisiones derivadas de los combustibles fósiles y, en segundo lugar, a las emisiones netas derivadas del cambio de uso del suelo. Los océanos han absorbido alrededor del 30% del dióxido de carbono antropógeno emitido, provocando su acidificación.²¹
- La influencia humana en el sistema climático es clara. Es evidente a tenor de las crecientes concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera, el forzamiento radiativo positivo y el calentamiento observado, y gracias a la comprensión del sistema climático.²²

La certeza de que estos escenarios se cumplan tiene origen en el hecho de que “la cantidad de evidencias científicas sobre el impacto del calentamiento casi se ha duplicado desde el informe anterior de 2007.”²³ Por ello, para establecer un objetivo de calentamiento

¹⁶ *Ibidem*, p. 2.

¹⁷ *Ibidem*, p. 3.

¹⁸ *Ibidem*, p. 6.

¹⁹ *Ibidem*, p. 7.

²⁰ *Ibidem*, p. 9.

²¹ *Idem*.

²² *Ibidem*, p. 13.

²³ IPCC, *Cambio climático 2014. Mitigación del cambio climático*. Resumen para responsables de políticas, 2014, p. 4.

menor, o una probabilidad mayor de permanecer por debajo de un objetivo de calentamiento específico, será necesario que las emisiones de CO₂ acumuladas sean menores,²⁴ Sobre todo porque en los escenarios de referencia en que no se realiza una mitigación adicional se experimentan incrementos en la temperatura media global en superficie en 2100 de 3.7°C a 4.8°C en comparación con los niveles preindustriales.²⁵ Razón por lo cual, señala el IPCC, este cambio climático puede comenzar a verse como irreversible en una escala temporal de entre varios siglos y milenios.²⁶

En el ámbito de la mitigación a nivel global se tiene que el retraso en las tareas de mitigación adicionales a las que ya se han hecho y las que se supone se pueden implementar hasta 2030, hará que se dificulte la transición a niveles bajos de emisiones a más largo plazo y que se “estreche el abanico de posibilidades compatibles con el mantenimiento del cambio de temperatura por debajo de 2°C con relación con los niveles preindustriales.”²⁷

El AR5 del IPCC, señala que el crecimiento económico y demográfico continúan siendo los motores más importantes de los aumentos en las emisiones de CO₂ derivadas de la quema de combustibles fósiles, y que alrededor de la mitad de las emisiones antropogénicas acumuladas de CO₂ entre 1750 y 2010 se han producido en los últimos 40 años,²⁸ en ese entendido, las emisiones de CO₂ procedentes de la quema de combustibles fósiles y los procesos industriales contribuyeron con alrededor del 78% del aumento de las emisiones de GEI totales de 1970 a 2010 asimismo, para el periodo 2000-2010 la contribución porcentual fue similar.²⁹

El AR5 se realizó en el supuesto de la reducción de emisiones y con la idea de niveles estimados de emisiones globales de GEI en 2020 basados en los Compromisos de Cancún; los cuales no son coherentes con trayectorias de mitigación costo-efectivas a largo plazo para las que sea al menos, tan probable como improbable, que el cambio de temperatura se limite a 2°C en relación con los niveles preindustriales (concentraciones en 2100 entre aproximadamente 450 y 500 ppm de CO₂-eq), pero no excluyen [...] la posibilidad de cumplir ese objetivo.³⁰

En el mismo sentido se encuentran los Compromisos Nacionalmente Determinados (NDC, por sus siglas en inglés), con los cuales se redactó la estrategia voluntaria de reducción de emisiones de GEI que forma la base de El Acuerdo de París. Aunque al momento

²⁴ IPCC, 2013, *op. cit.*, p. 28.

²⁵ IPCC, 2014, *op. cit.*, p. 8.

²⁶ IPCC, 2013, *op. cit.*, p. 28.

²⁷ IPCC, 2014, *op. cit.*, p. 16.

²⁸ *Ibidem*, p. 8.

²⁹ *Ibidem*, p. 7.

³⁰ *Ibidem*, p. 16.

191³¹ países han entregado a la CMNUCC sus NDC, las cuotas presentadas de reducción de emisiones no se encuentran en el rango previsto por la comunidad científica para lograr la descarbonización económica. Esto reafirma lo que ha sucedido casi dos años atrás, cuando aun antes de que se celebrase la Conferencia de las Partes 21, la CMNUCC generó un documento en el que se señala la imposibilidad de que con los compromisos voluntarios, reportados por cada uno de los países, se pueda limitar la elevación de la temperatura por debajo de los 2°C por ello, es que se ha solicitado a los países que sus compromisos voluntarios sean progresivos y se incrementen cada cinco años.³²

En otras palabras, la mitigación de GEI realizada y la proyectada, sugiere que los esfuerzos realizados son insuficientes, y ello se traduce en que la probabilidad de que los impactos adversos se mantengan e incluso se acelere su aparición, debido a que el umbral de temperatura decidido en los ámbitos políticos no coincide con lo que señala la ciencia.

³¹ Los países que han entregado sus Contribuciones Nacionalmente Determinadas a la CMNUCC, son: Afghanistan; Albania; Algeria; Andorra; Angola; Antigua and Barbuda; Argentina; Armenia; Australia; Austria; Azerbaijan; Bahrain; Bangladesh; Barbados; Belarus; Belgium; Belize; Benin; Bhutan; Bolivia; Bosnia and Herzegovina; Botswana; Brazil; Brunei; Bulgaria; Burkina Faso; Burundi; Cambodia; Cameroon; Canada; Cape Verde; Central African Republic; Chad; Chile; China; Colombia; Comoros; Cook Islands; Costa Rica; Côte d'Ivoire; Croatia; Cuba; Cyprus; Czech Republic; D. R. of the Congo; Denmark; Djibouti; Dominica; Dominican Republic; East Timor; Ecuador; Egypt; El Salvador; Equatorial Guinea; Eritrea; Estonia; Ethiopia; Federated States of Micronesia; Fiji; Finland; France; Gabon; Georgia; Germany; Ghana; Greece; Grenada; Guatemala; Guinea; Guinea-Bissau; Guyana; Haití; Honduras; Hungary; Iceland; India; Indonesia; Iran; Iraq; Ireland; Israel; Italy; Jamaica; Japan; Jordan; Kazakhstan; Kenya; Kiribati; Kuwait; Kyrgyzstan; Laos; Latvia; Lebanon; Lesotho; Liberia; Liechtenstein; Lithuania; Luxembourg; Macedonia; Madagascar; Malawi; Malaysia; Maldives; Mali; Malta; Marshall Islands; Mauritania; Mauritius; Mexico; Moldova; Monaco; Mongolia; Montenegro; Morocco; Mozambique; Myanmar; Namibia; Nauru; Nepal; Netherlands; New Zealand; Niger; Nigeria; Niue; Norway; Oman; Pakistan; Palau; Panama; Papua New Guinea; Paraguay; Peru; Philippines; Poland; Portugal; Qatar; Republic of the Congo; Romania; Russia; Rwanda; Saint Kitts and Nevis; Saint Lucia; Saint Vincent and the Grenadines; Samoa; San Marino; São Tomé and Príncipe; Saudi Arabia; Senegal; Serbia; Seychelles; Sierra Leone; Singapore; Slovakia; Slovenia; Solomon Islands; Somalia; South Africa; South Korea; South Sudan; Spain; Sri Lanka; Sudan; Suriname; Swaziland; Sweden; Switzerland; Tajikistan; Tanzania; Thailand; The Bahamas; The Gambia; Togo; Tonga; Trinidad and Tobago; Tunisia; Turkey; Turkmenistan; Tuvalu; UAE; Uganda; Ukraine; United Kingdom; *United States*; Uruguay; Uzbekistan; Vanuatu; Venezuela; Vietnam; Yemen; Zambia; Zimbabwe y la Union Europea. Los NDC pueden ser consultados en CMNUCC, INDCs as communicated by Parties, 2018 Bonn, Alemania disponible, <http://www4.unfccc.int/submissions/INDC/Submission%20Pages/submissions.aspx> [recuperado 3 de agosto de 2018].

³² Rueda, Gay y Quintana, *21 Visiones de la COP21*, 2016, p. 17.

Por lo cual, es indispensable que se comience a pensar en un cambio de paradigma que apele a la eficiencia y la innovación tecnológica para lograr la descarbonización de los procesos económicos.³³

La respuesta nacional al cambio climático

Desde que México inició su análisis en el contexto de cambio climático se ha reconocido como un país vulnerable al cambio climático.³⁴ El discurso de la vulnerabilidad social y ambiental mexicana ante el cambio climático se justifica en la riqueza biológica y su ubicación geográfica, porque en el supuesto académico mundial se parte del supuesto que, donde ya hace calor, hará más calor; donde llueva más, lloverá más y donde la temperatura y la precipitación pluvial son menores se mantendrán dichas tendencias.

Además, nuestro país puede ser considerado como actor corresponsable con el sistema de las Naciones Unidas en el contexto climático; ya que firmó y ratificó la CMNUCC, el Protocolo de Kioto (participó activamente en los Acuerdos de Marrakech), y recientemente firmó y ratificó el Acuerdo de París. En dicho escenario, México ha sido un actor permanente en los procesos de negociación multilateral del clima desde 1995 a la fecha.

En el ámbito federal, durante la administración de Felipe Calderón se consideró que el cambio climático en nuestro país debía conceptualizarse como un problema vinculado a la seguridad estratégica ambiental. Es necesario destacar que en la mencionada administración el tema fue colocado dentro de las tareas y quehaceres del Estado mexicano al incorporarlo en el Plan Nacional de Desarrollo 2006-2012. Posterior a ello, se presentó la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC)³⁵ y el Programa Especial de Cambio Climático (PECC)³⁶ que tuvo una vigencia de tres años. Hacia el final de esa administración federal fue aprobada la Ley General de Cambio Climático (LGCC)³⁷ a través de la cual, se reconocieron y regularon un conjunto de prácticas e instrumentos de política pública que ya se implementaban desde que México ingresó a la CMNUCC.

Desde el punto de vista de la seguridad estratégica ambiental, el cambio climático fue concebido como:

³³ Delgado Ramos, Gian Carlo, *COP21 y la transición hacia escenarios de bajo carbono: eficiencia, innovación tecnológica y cambio de paradigma*, 2016, pp. 79-94.

³⁴ Gay et al., *Primer taller de estudio país: México ante el cambio climático*, 1995. Gobierno de la Republica, Estrategia Nacional de Cambio Climático. *Visión, 10-20-40*, México, 2013, p. 9.

³⁵ CICC, *Estrategia Nacional de Cambio Climático*, 2007.

³⁶ CICC, *Programa Especial de Cambio Climático 2009-2012*, 2009.

³⁷ Cámara de Diputados, *Ley General de Cambio Climático*, 2017.

Es un problema de seguridad estratégica de los países, por lo que es urgente incrementar los esfuerzos de mitigación (reducción de emisiones de GEI) y desarrollar capacidades de adaptación ante los impactos adversos previsibles³⁸ y tiene que ver con la integridad de las personas y de sus bienes materiales y culturales, con la conservación de los ecosistemas y sus servicios ambientales, con el mantenimiento de las infraestructuras y que particularmente afecta la seguridad de los asentamiento humanos muchos de los cuales se encuentran ya expuestos a riesgos por la variabilidad climática.³⁹

Consistente con dicha dimensión de seguridad, los documentos climáticos de la administración de Felipe Calderón muestran los escenarios de clima futuro, pero también se enuncian los probables impactos adversos que trastocarían los grupos sociales y ambientales de México. Los cuales, como se puede ver en la Tabla 1, impactarían sectores ambientales, productivos y al ser humano dentro de la geografía nacional.

Un elemento significativo de la mencionada administración federal fue que la instrumentación del PECC 2009-2012, no contó con recursos públicos vinculados a la mitigación de GEI ni a procesos de adaptación social al Presupuesto de Egresos de la Federación; con lo cual su instrumentación puede ser considerada como aspiracional porque su aplicación se realizó a través de programas de carácter sectorial, así como de recursos provenientes del extranjero.

Tabla 1
Impactos previsibles del cambio climático en México

Condiciones climáticas y recursos hídricos	<p>É Modificación de los regímenes de precipitación.</p> <p>É Mayor frecuencia e intensidad de eventos hidrometeorológicos extremos (huracanes y ciclones tropicales, inundaciones, sequías, oscilación del Sur El Niño-La Niña, etc.).</p> <p>É Incremento de escurrimientos superficiales y deslizamientos en algunas regiones.</p> <p>É Mayor azolvamiento en presas y embalses.</p> <p>É Intrusión de agua salada en acuíferos costeros por la elevación del nivel del mar.</p> <p>É Reducción drástica en la disponibilidad de agua por habitante en algunas regiones (CDMX, Estado de México, Guanajuato, Jalisco).</p>
Ecosistemas, biodiversidad y sus servicios ambientales	<p>É Modificación de regiones ecológicas, migración de ecosistemas a mayores latitudes y altitudes.</p> <p>É Transformación de hábitats a tasas que excederán sus capacidades naturales de adaptación.</p>

³⁸ CICC, 2007, p. 21.

³⁹ *Ibidem*, p. 109.

	<p>ÉExtinción probable de bosques de coníferas y praderas de alta montaña y cambios importantes en al menos el 50% de los demás tipos de ecosistemas.</p> <p>ÉReducción drástica de zonas de distribución de otros bosques de coníferas y encinos, así como bosques mesófilos de montaña.</p> <p>ÉMayor incidencia de incendios forestales.</p> <p>ÉPérdida de humedales que constituyen hábitats para especies migratorias.</p> <p>ÉDisminución en la abundancia de poblaciones de flora y fauna silvestres.</p> <p>ÉIncremento de la tasa de extinción, particularmente especies de distribución restringida.</p> <p>ÉInvasión de especies exóticas, que modificarán estructuras tróficas y eliminarán especies nativas.</p> <p>ÉDisminución de las capacidades de renovación de servicios ambientales de los ecosistemas.</p> <p>ÉReducción de la producción de madera, celulosa y papel derivados de bosques de coníferas.</p>
Zonas costeras	<p>ÉModificaciones en la distribución de las especies marinas de interés comercial y de la disponibilidad de recursos pesqueros, por cambios de temperatura y en las corrientes oceánicas.</p> <p>ÉAfectación de arrecifes coralinos, manglares, humedales, playas y zonas bajas, por elevación del nivel del mar.</p> <p>ÉErosión de playas por mareas altas, tormentas y huracanes.</p> <p>ÉRiesgo de afectación a infraestructura costera; reducción del valor de inmuebles e infraestructura urbana.</p> <p>ÉCostos incrementales de las pólizas de aseguradoras.</p> <p>ÉAfectación a la piscicultura en zonas costeras y humedales.</p> <p>ÉDisminución de ingresos del sector turismo en las zonas costeras afectadas.</p>
Agricultura y ganadería	<p>ÉDisminución neta de la superficie apta para cultivar maíz de temporal y posible erosión de la agro-biodiversidad del maíz.</p> <p>ÉReducción de los rendimientos de cultivos de maíz en algunas regiones.</p> <p>ÉReducción de la superficie apta para la ganadería extensiva en el centro y norte del país debido a mayor aridez, sequías más agudas y degradación de tierras.</p> <p>ÉRiesgo incremental de siniestros causados por eventos hidrometeorológicos extremos en zonas productivas (sequías, inundaciones, huracanes).</p> <p>ÉExpansión de plagas por el cambio de condiciones ambientales.</p> <p>ÉDeterioro de los niveles de bienestar de la población rural.</p>

Asentamientos humanos	<p>É Riesgos incrementales de daños a infraestructuras urbanas, a las personas y a sus bienes.</p> <p>É Magnificación de las islas de calor en las ciudades (por carpeta asfáltica e inmuebles).</p> <p>É Riesgos incrementales de inundaciones y de sobrecarga en redes de alcantarillado.</p> <p>É Riesgos incrementales de inundaciones en zonas costeras y ribereñas.</p> <p>É Riesgos incrementales de deslaves y deslizamientos de tierra en zonas de pendientes.</p> <p>É Mayor contaminación atmosférica en cuencas urbanas.</p> <p>É Costos incrementales de las pólizas de aseguradoras.</p> <p>É Mayores requerimientos de energía para el control de temperaturas.</p>
Energía	<p>É Reducción de la capacidad de generación hidroeléctrica, debido a alteraciones en las precipitaciones y a mayor azolvamiento de presas y embalses.</p> <p>É Ampliación de la demanda de energía eléctrica en horas pico debido al incremento en el uso de sistemas de climatización.</p> <p>É Incremento en los costos de producción petrolera y de generación de energía eléctrica por la valorización económica de las emisiones de GEI a la atmósfera.</p> <p>É Riesgos incrementales de afectación a infraestructuras petroleras y petroquímicas por eventos hidrometeorológicos extremos, sobre todo en las costas del Golfo de México.</p> <p>É Deterioro de torres y cables de transmisión eléctrica por eventos hidrometeorológicos extremos.</p> <p>É Incremento de precios al consumidor.</p>
Transporte y comunicaciones	<p>É Daños a infraestructura (caminos, puentes, puertos, aeropuertos, ferrocarriles, torres y cableado de comunicación, etc.) por inundaciones y vientos asociados a eventos meteorológicos extremos.</p> <p>É Perturbación del transporte (especialmente aéreo y marítimo) por eventos meteorológicos extremos y por mayor incidencia de neblinas y lluvias torrenciales.</p>
Salud pública	<p>É Incremento y redistribución de enfermedades transmitidas por vectores como los mosquitos (paludismo, dengue, etcétera).</p> <p>É Mayor incidencia de enfermedades infecciosas relacionadas con la calidad del agua (cólera, tifoidea, etcétera).</p> <p>É Incremento de la morbilidad y la mortalidad por ondas de calor y deshidratación.</p>

Fuente: CICC, *Estrategia Nacional de Cambio Climático*, 2007, pp. 114-115.

De acuerdo con el PECC 2009:

Las emisiones mexicanas tendrían que alcanzar un punto de inflexión en la segunda década de este siglo, para después descender paulatinamente hasta alcanzar el nivel indicado en 2050: aproximadamente 340 millones de toneladas de CO₂e (MtCO₂e). Es muy probable que esta trayectoria dibuje una curva irregular en el tiempo, en función de la dinámica económica y la entrada en vigor de las sucesivas y cada vez más complejas y costosas medidas de mitigación.

La meta indicativa de México sólo se podrá concretar si se establece un régimen multilateral que disponga de mecanismos de apoyo financiero y tecnológico por parte de países desarrollados a una escala sin precedentes.

La movilización de este apoyo es consistente con el principio de “responsabilidad común pero diferenciada” y tiene su fundamento ético en las emisiones históricas acumuladas, provenientes de países desarrollados⁴⁰ (Las negritas son propias).

El cambio climático en la administración de Calderón debe ser considerado como un tema relevante porque fue colocado dentro de la agenda central del gobierno, y se convirtió en un foco de acción que colocó dicho tema como eje central de la política exterior mexicana. Sin embargo, la ausencia de presupuesto público le resta parte del mencionado interés; ya que, si una política pública no cuenta con recursos económicos está no sólo está condenada a fracasar, sino que la misma no puede siquiera implementarse, por lo tanto, no puede evaluarse. En ese sentido, la política climática de Calderón sólo puede considerarse como indicativa.

Considerando los criterios instrumentales de la IGCC, la administración de Enrique Peña Nieto dio continuidad a la gestión climática dentro de la administración pública federal y se instauró el Sistema Nacional de Cambio Climático que es encabezado por el titular del Ejecutivo Federal, se mantuvo el tema dentro del Plan Nacional de Desarrollo 2012-2018, se presentó la *Estrategia Nacional de Cambio Climático. Visión 10-20-40* y se anunció el Programa Especial en la materia, con vigencia de 2014 al 2018.

La administración de Enrique Peña Nieto durante el verano del 2013, presentó la *Estrategia Nacional de Cambio Climático. Visión 10-20-40*, realizada con datos en los que se señala que los costos de la variabilidad climática natural, pero asociada a fenómenos hidrometeorológicos extremos “han pasado de un promedio anual de 730 millones de pesos, en el periodo de 1980 a 1999, a 21,950 millones para el periodo 2000-2012. Este incremento, además de estar asociado a la mayor ocurrencia de eventos, obedece a un aumento en la exposición, por ejemplo, la creciente urbanización”.⁴¹

⁴⁰ CICC, 2009, pp. VIII-IX.

⁴¹ Gobierno Federal, *Estrategia Nacional de Cambio Climático. Visión 10-20-40*, México, 2013, p. 34.

En ese mismo contexto, los escenarios de clima para México señalan que:

Experimentará un incremento de temperatura generalizado superior al 6% respecto a la media histórica, y que éste será superior al incremento global en el mismo periodo. [Se puede] esperar un aumento en el riesgo de eventos climáticos relacionados con incrementos en temperatura, como ondas de calor o la disminución de rendimientos agrícolas, incluso en localidades donde históricamente no se han registrado.⁴²

El gobierno federal actual sugiere que:

La adaptación debe realizarse a nivel local y por ello, es importante considerar con mayor detalle las condiciones, impactos regionales e involucrar a estados y municipios en el desarrollo de planes locales de adaptación. Por lo anterior, se deberán tomar en cuenta prioridades, necesidades, conocimiento y capacidad local que empoderen a las personas para planear y hacer frente a los impactos del cambio climático.⁴³

Desde la perspectiva del gobierno federal:

Se definieron como municipios de alto riesgo de desastre los que tienen alta vulnerabilidad y alto riesgo de ocurrencia de eventos climáticos. Los resultados muestran que de los 2,456 municipios del país, existen 1,385 en dicha categoría y estos concentran 27 millones de habitantes.⁴⁴

Se supondría que estos grupos, identificados por el gobierno federal como vulnerables, serían los municipios en los cuales el gobierno actual implementaría sus acciones de adaptación social, con lo cual estaría atacando al menos dos temas: por un lado, el que está directamente relacionado con las variables climáticas, y por otro, el que está relacionado con la pobreza.

En ese sentido, la administración de Enrique Peña Nieto muestra un punto de vista diferente al de la administración calderonista en esta materia, pues en su posicionamiento en la *Estrategia Nacional de Cambio Climático. Visión 10-20-40*, señala que:

México convertirá el gran desafío que representa el cambio climático en la gran oportunidad para conservar y usar sustentablemente el capital natural, aprovechar el potencial enorme para desarrollar energías limpias, corregir ineficiencias en el uso de la energía, generar empleos con una economía verde, promover el desarrollo territorial sustentable, incrementar la competitividad, y mejorar la salud pública y la calidad de vida de la población.⁴⁵

⁴² *Ibidem*.

⁴³ *Ibidem*, p. 37.

⁴⁴ *Ibidem*, p. 35.

⁴⁵ *Ibidem*, p. 9.

Una segunda diferencia estriba en el acceso al financiamiento internacional en materia de cambio climático, a decir de la administración de Enrique Peña Nieto, es un reto porque:

México no es el único que ha demostrado una alta competitividad para proponer y ejecutar iniciativas para detener al cambio climático. Por ello, generar, ordenar y priorizar la canalización, aplicación y supervisión de los recursos financieros, económicos y fiscales, tanto nacionales como internacionales, es una prioridad que permitirá dar un respaldo sólido a la política nacional de cambio climático ante las eventuales fuentes de financiamiento.⁴⁶

Incluso, esta administración reconoce que las condiciones internacionales en la materia eran cambiando, por lo mismo señala que:

Para los países en desarrollo se impulsan las Acciones de Mitigación Nacionalmente Apropriadas (NAMA) con la posibilidad de ser respaldadas y facilitadas mediante tecnología y financiamiento internacional. Estas acciones tienen la finalidad de contribuir al cumplimiento de las metas voluntarias de reducción de emisiones definidas por los países en desarrollo.⁴⁷

Un tercer elemento que diferencia la política climática de Peña Nieto, con respecto a la que encabezó Felipe Calderón, se centra en que las diferentes instancias federales que conforman la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (CICC) del gobierno federal cuentan con recursos presupuestarios para sus tareas de mitigación de GEI y procesos sociales de adaptación.

Un elemento común entre ambas administraciones federales es su participación con el régimen climático internacional; ya que ambos jefes de Estado han ejercido la diplomacia en la cumbre dentro de los procesos de negociación que se realizan anualmente.

En el caso de la administración de Calderón, México tuvo a su cargo la realización de la Conferencia de las Partes 16 en la que, tras el fracaso de las negociaciones en Copenhague, se restableció la confianza entre las Partes y se pudo dar continuidad al proceso de trabajo que habría de concluir un año más adelante con la adopción de un segundo periodo de aplicación del Protocolo de Kioto, que es el instrumento creado para la mitigación de GEI y que está vigente desde el año 2005.

Por su parte la administración de Enrique Peña Nieto, a través de su representación en la COP21, fue uno de los promotores del grupo de países comprometidos con la *ambición mayor* en el proceso de negociación de El Acuerdo de París. El mencionado instrumento, que es vinculante a la CMNUCC, fue firmado por el Secretario de Medio

⁴⁶ *Ibidem*, p. 24.

⁴⁷ *Ibidem*, p. 12.

Ambiente y Recursos Naturales de México en abril de 2016 y el Senado mexicano lo ratificó en septiembre del mismo año, con lo cual, en conjunto con más de 100 países del orbe, apoyó para que el mencionado instrumento entrara en vigor en octubre de dicho año.⁴⁸

Luz de la calle y oscuridad de la casa: la política climática nacional

Como ya se ha mencionado, la administración de Calderón puede considerarse como una de las más activas en el contexto interno y externo en materia climática. De hecho, la importancia que la administración le dio al tema les redituó frutos a algunos de los personajes cercanos a su círculo de trabajo y que estuvieron ligados al tema de cambio climático.

A manera de ejemplo, la maestra Carolina Fuentes, ex colaboradora de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales forma parte del *board* ejecutivo del Fondo Verde de Clima, desde que éste fue instaurado en Song Do, Corea del Sur. La ex colaboradora de la mencionada Secretaría fue parte del grupo que presentó la idea de la creación del citado fondo durante la COP14 en Poznan, Polonia. Esta propuesta contó con el aval de la Presidencia de la República y su objetivo principal era dotar a la CMNUCC de un brazo financiero.⁴⁹

Por su parte, la ex titular de la Cancillería mexicana, la embajadora Patricia Espinosa Cantellano, jefa de la delegación mexicana y presidenta de la COP15, se encargó de reencausar las negociaciones multilaterales del clima que sirvieron para dar a conocer Los Acuerdos de Cancún y a través de ellos legitimar la existencia de los Acuerdos de Copenhague que un año antes no formaron parte de las decisiones de la Conferencia de las Partes, por la forma en que Barack Obama y los miembros del G8 más algunas economías de reciente industrialización—entre ellos Brasil, China, Sudáfrica, México y la India— desconocieron los avances de negociación realizados desde la COP13.

En el mismo sentido, el expresidente Calderón, una vez que dejó el cargo de la administración pública se ha posicionado como uno de los líderes mundiales en el contexto de cambio climático, ya que actualmente (año 2017) es jefe de la Global Commission on the Economy and Climate, es jefe Honorario de la Green Growth Action Alliance y miembro del *board* de directores del World Resources Institute.

⁴⁸ Bugada Bernal, Beatriz, “Así está decidido” El Acuerdo de París de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático en Rueda Abad, J.C., Gay García, C. y Quintana Solórzano, F., *21 visiones de la COP21. El Acuerdo de París: retos y áreas de oportunidad para su implementación en México*, UNAM-Programa de Investigación en Cambio Climático, México, 2016, pp. 31-41, 330 pp.

⁴⁹ <http://www.greenclimate.fund/who-we-are/secretariat>

De acuerdo al sitio electrónico de la mencionada Comisión, el proyecto:

Es llevado a cabo por una asociación mundial de institutos de investigación y un equipo central liderado por la directora del Programa, Helen Mountford. Estamos trabajando con otras instituciones en diversos aspectos del programa de investigación, incluidos el Banco Mundial y los bancos regionales de desarrollo, el Fondo Monetario Internacional, la Agencia Internacional de Energía, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, las agencias de las Naciones Unidas y una variedad de otros institutos de investigación de todo el mundo.⁵⁰

Sin embargo, los resultados internacionales de la administración de Calderón, no evitan que las acciones que se realizaron en el contexto nacional queden exentas de alguna crítica. Un punto a favor y significativo fue la promulgación y entrada en vigor de la LGCC en el último año de su mandato.

A través de la LGCC, se reconocen un conjunto de prácticas político-administrativas en el ámbito de la Federación y al mismo tiempo se distribuyen tareas y competencias administrativas a los tres niveles de gobierno. Lo cual, refiere no sólo a la institucionalización de cosas que ya se realizaban con anterioridad, sino que considerando elementos de futuro se enuncian contenidos para las tareas de mitigación y adaptación de manera puntual. En dicha Ley se mandata que la política nacional de cambio climático debe contar con los recursos presupuestales propios y señala que estos deben estar identificados de manera clara en el PECC.

Entre los elementos críticos (ya se ha mencionado la inexistencia de recursos fiscales comprometidos para la implementación del PECC 2009-2012) deben enunciarse dos más: primero la falta de rigor científico en la modelación y creación de los escenarios usados por el gobierno mexicano en sus documentos, así como la réplica de estos en la elaboración de los Programas Estatales para Cambio Climático que fueron elaborados durante dicha administración.

Sobre el primer elemento, se puede mencionar que se trata de un error en el uso de datos científicos, así como de la falla metodológica al no haber separado la información de Oscilación del Atlántico Norte de la señal de cambio climático lo cual generó una sobrevaloración de los gradientes de temperatura y exponenció de manera georreferenciada los aumentos de temperatura al umbral del final de este siglo. Esto sólo puede entenderse como una falla de rigor científico, que puede incluso ser considerada como algo normal si se considera que el cambio climático tiene un componente científico en construcción y evolución constante, sin embargo, el punto más crítico de dicho problema fue que el gobierno federal, a través del entonces Instituto Nacional de Ecología no consultó a un grupo de expertos en la materia que validaran y

⁵⁰World Resources Institute. New Climate Economy. <http://newclimateeconomy.net>

avalaran los resultados de dichos procesos de modelación y que, fueron usados como base en todos los documentos de gobierno tanto federal como en los estados.⁵¹

El segundo, es la subestimación de los costos económicos de los probables impactos adversos del cambio climático en territorio nacional. Sobre el segundo problema reseñado, y de acuerdo con Rueda *et al.*, (2015, p. 281):

Los costos estimados del cambio climático en México se concentran básicamente en dos estudios, en el primero de ellos se concluye que, utilizando una tasa de descuento de 4%, los costos totales por cambio climático acumulados hasta el 2100 representarían para el país alrededor de 6.22% del Producto Interno Bruto (PIB) actual (SHCP-SEMARNAT, 2009). Por otra parte, usando estimaciones preliminares del Modelo Estocástico de Evaluación Integrada del Centro de Ciencias de la Atmósfera (M-CCA/UNAM) los impactos acumulados hasta el 2100 por el cambio climático podrían representar entre 20 y 40 veces el PIB actual de México. “Este monto equivaldría a perder más de 3% del PIB todos los años desde el 2001 hasta el 2100” (Estrada y Martínez, 2011, p. 12). Lo anterior, ha abierto un debate sobre las estimaciones potenciales de dichos costos.⁵²

Durante la actual administración próxima a concluir, se puede señalar que ha cumplido con algunos elementos señalados en la LGCC. Se presentaron la ENACC. Visión 10-20-40 y el PECC 2014-2018. Al mismo tiempo se puede decir que sigue avanzando en la creación de la institucionalidad que la mencionada Ley mandata en el ámbito subnacional y los municipios.

La diferencia sustantiva de esta administración se ha centrado en corregir algunas de las fallas reseñadas. En el ámbito de la modelación, el gobierno mexicano ha comenzado a aplicar Modelos de Circulación General en umbrales de tiempo basados en elevación de la temperatura en 1°Cx1°C que serán parte de la Sexta Comunicación Nacional de nuestro país ante la CMNUCC y que ya se ha utilizado en la actualización del Programa Estatal de Cambio Climático del Estado de México.⁵³

⁵¹ Estrada F, Martínez-López B., Conde C., Gay-García C., The new National Climate Change Documents of Mexico: What do the regional climate change scenarios represent?, 2011, Climatic Change DOI: 10.1007/s10584-011-0100-2, <http://www.springerlink.com/content/m751t84755702373/>

⁵² Rueda Abad, J. C. *et al.*, “Opciones de financiamiento para la mitigación del cambio climático en México” en Gay García Carlos, José Clemente Rueda Abad y Xóchitl Cruz Núñez (coordinadores), *Reporte Mexicano de Cambio Climático Grupo III Emisiones y mitigación de gases de efecto invernadero*, 1ª edición, UNAM, PINCC, México, 2015, pp. 324, p. 281.

⁵³ Rueda Abad, J. C., Escandón Calderón, J. A. y López Morales, L., “Hacia la gobernanza climática en el Estado de México. Mecanismos de adaptación institucional para el mediano plazo en el contexto de cambio climático” en Jasso Martínez, Ivy Jacaranda (coord), *Cultura, poder y desarrollo. Territorios en movimiento*, Universidad de Guanajuato, campus León, División de Ciencias Sociales y Humanidades, Guanajuato, México, 2017, pp. 338-358, 1370 pp.

En lo que corresponde a la implementación del PECC de la actual administración, desde el año fiscal 2013 el Presupuesto de Egresos de la Federación (PEF) ha etiquetado recursos para las políticas de mitigación y adaptación al cambio climático y para tal efecto, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público ha dado cuenta, a manera de ejemplo, de la existencia de 34 mil millones de pesos para el año 2013, en el año 2014 se menciona la existencia de 38 mil millones de pesos, los cuales han sido concentrados en el denominado Anexo Transversal 15 del PEF.

Sin embargo, el problema identificado en las políticas climáticas de este sexenio en el ámbito fiscal se encuentra en que, en la revisión de la cuenta pública de los años referidos, la Auditoría Superior de la Federación identificó que en ambos años no es posible comprobar, que en efecto, los recursos se hayan ejercido o que en su caso hayan logrado los resultados prometidos.⁵⁴

En el mismo sentido, la Coordinación de Evaluación de la Política Nacional de Cambio Climático, órgano ciudadano independiente del Poder Ejecutivo Federal, ha presentado, en los primeros días de octubre de 2017, a la Cámara de Diputados los resultados de la Evaluación Estratégica del Anexo Transversal del Presupuesto de Egresos de la Federación en materia de Cambio Climático, señala enfáticamente:

En la revisión de la evidencia disponible no fue posible apreciar si los recursos presupuestarios previstos en los ramos y programas presupuestarios del AT-CC a lo largo de cinco años—de 2013 a 2017—se destinan a acciones relevantes para la mitigación o adaptación al cambio climático.⁵⁵

Más grave aún, la misma Coordinación presentó el mismo día a la misma institución del Poder Legislativo Federal el informe de la Evaluación Estratégica del Programa Especial de Cambio Climático 2014-2018, donde se señala entre otras que:

- Se recomienda a la CICC identificar las metas y acciones que presentan rezagos en la implementación del PECC, a efecto de acordar las medidas pertinentes para el cumplimiento de sus metas al 2018.
- Se recomienda a la CICC que, a través de su Secretariado Técnico, coordine, a partir del Presupuesto de Egresos de la Federación de 2018, los trabajos necesarios para vincular el PECC con el AT-CC—vigentes y subsecuentes— con objeto de que

⁵⁴ Auditoría Superior de la Federación, Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático Adaptación al Cambio Climático Auditoría de Desempeño: 13-0-16RJJ-07-0130 DE-168, ASF, México, 2015, 63 pp., http://www.asf.gob.mx/Trans/Informes/IR2013i/Documentos/Auditorias/2013_0130_a.pdf

⁵⁵ Coordinación de Evaluación/INECC, *Evaluación estratégica del anexo transversal del presupuesto de egresos de la Federación*, INECC, México, 2017a, 86 p.

todas las líneas de acción del PECC cuenten con una definición específica de recursos, e identifiquen el programa presupuestario al que pertenecen.

- Se recomienda al SINACC fortalecer la implementación de las bases de coordinación en las que expresamente se señalan las obligaciones del (...) Congreso de la Unión, la CICC, el C3, el INECC y las autoridades estatales y municipales para cumplir con el objeto del sistema, particularmente en relación con el diseño, procesos y resultados del PECC, así como las acciones de coordinación, vinculación y concertación necesarias para lograr los objetivos del programa en relación con la Política Nacional de Cambio Climático y los compromisos internacionales de México en la materia.
- Se recomienda a la CICC fortalecer el sistema de seguimiento de los avances en el cumplimiento de las metas del PECC de manera oportuna y objetiva e incluir un informe anual sobre el ejercicio de los recursos financieros.
- Se recomienda a la CICC poner a disposición del público sus informes anuales a la fecha y acordar la publicación periódica de los avances y resultados de la implementación del PECC en el Sistema de Información de Cambio Climático (SICC).
- Se recomienda a la CICC realizar las gestiones necesarias para asegurar la robustez del sistema de seguimiento de los objetivos, estrategias, indicadores y líneas de acción del siguiente PECC, considerando las circunstancias nacionales y las mejores prácticas internacionales en materia de monitoreo, reporte y verificación, así como su integración en el diseño del PECC.
- Se recomienda a la CICC que en la próxima actualización del PECC se consideren todos los elementos de diseño que establecen tanto la Ley de Planeación como la LGCC, y que en el proceso participen todos los integrantes del SINACC.
- Se recomienda a la CICC propiciar una mayor participación de los sectores social, privado y académico, así como establecer tiempos apropiados para recibir propuestas sustantivas en la elaboración del PECC.
- Se recomienda a la CICC que en la elaboración del próximo PECC las fichas técnicas de las líneas de acción sean públicas y metodológicamente adecuadas para posibilitar su seguimiento periódico y sistemático.
- Se recomienda que en la elaboración del próximo PECC, la CICC tome en cuenta los alcances derivados de la reforma energética y los compromisos adoptados por México en el Acuerdo de París y los Objetivos de Desarrollo Sustentable, en particular los que contribuyan a transitar a un desarrollo nacional sustentable, resiliente y bajo en carbono.⁵⁶

⁵⁶ Coordinación de Evaluación/ INECC, *Evaluación estratégica del Programa Especial de Cambio Climático 2014-2018*, INECC, México, 2017b, pp. 9-10.

Todo lo mencionado sólo puede concretarse en un hecho: la política nacional de cambio climático requiere de una mayor cantidad de trabajo, tanto en la parte de diseño conceptual como en el uso de metodologías apropiadas reconocidas dentro de la Nueva Gerencia Pública; además, es necesaria la incorporación de los criterios y contenidos de la LGCC; y, por último, que en la parte de la ejecución puedan mostrarse, y demostrarse, de manera progresiva los avances alcanzados en la materia porque la parte financiera asociada al PEF solo puede entenderse como caótica, mal diseñada y ausente de transparencia.

Conclusiones

La crisis socio-ecológica en la que el cambio climático es un actor de primer orden está fuera de toda duda; de hecho, cada día se presenta información que surge de diversas partes del mundo y que señala que cambio climático no es sólo un problema para el futuro, sino que se trata de un hecho social que ya está presente en la vida cotidiana de las sociedades políticas del planeta.

La respuesta que le ha dado el mundo a esta crisis ha sido la implementación de estrategias de mitigación y adaptación social. Respuesta asociada, en un primer momento, al principio de la *responsabilidad común, pero diferenciada*, pues se buscó que sólo los países ricos realizaran acciones de mitigación de GEI, mientras que los países en desarrollo no tenían obligaciones de reducción.

Apelando al mismo principio, pero con una cuota voluntaria de reducción de emisiones (Compromisos Nacionalmente Determinados) la estrategia de mitigación de GEI será realizada, en el marco de El Acuerdo de París, por casi todos los países del orbe; ya que la intención es realizar esfuerzos de mitigación, necesarios y progresivos para evitar que la temperatura media del mundo rebase los 2°C que se establecieron desde Los Acuerdos de Copenhague (año 2009), y que la posibilidad de que el problema actual derive en un cambio climático de carácter irreversible está latente, situación que ya ha sido debidamente documentada por el AR5 del IPCC.

En el caso doméstico, la contribución nacional a la crisis socio ecológica causada por el cambio climático no ha sido debidamente realizada desde los elementos del Sistema Nacional de Planeación (SNP) que están implícitos en ella. Si bien, México ha presentado avances y reportes de su situación desde 1997, con la entrega de su Primer Comunicación Nacional ante la CMNUCC y aunque la administración de Vicente Fox mostró algunos avances en esta misma materia, lo cierto es que, el problema entró de lleno al SNP hasta el sexenio de Felipe Calderón, aun con dicha ventaja, no fue sino hasta el final de esa administración que se establecieron los marcos regulatorios en la materia. Por lo que formalmente, es hasta la administración actual en que puede considerarse

como una realidad normativa e institucional la implementación del tema de cambio climático en el Estado mexicano.

Sin embargo, la inserción del cambio climático en el SNP no se ha traducido de manera natural a una ejecución adecuada de los planes y programas que han sido elaborados por el Poder Ejecutivo y que encuentran justificados a través de un esquema de gobernanza multinivel que están consagrados en la LGCC. En ese sentido, el PECC 2014-2018 es:

El primer programa especial en esta materia derivado de un mandato de ley, el PECC ha permitido institucionalizar la *transversalización* de acciones de cambio climático en la Administración Pública Federal.⁵⁷

No obstante, la inserción del cambio climático en el SNP no se ha traducido de manera natural a una ejecución adecuada de los planes y programas que han sido elaborados por el Poder Ejecutivo y que encuentran justificados a través de un esquema de gobernanza multinivel que están consagrados en la LGCC. En ese sentido, el PECC 2014-2018 es:

El primer programa especial en esta materia derivado de un mandato de ley, el PECC ha permitido institucionalizar la *transversalización* de acciones de cambio climático en la Administración Pública Federal.⁵⁸

Sin embargo, no se trata sólo de un problema de diseño, ni tampoco de ejecución o que pueda catalogarse simplemente como un tema en exclusivo de carácter fiscal; el problema central en el combate al cambio climático en México ha sido la modificación en el enfoque y la conceptualización que de éste tiene el gobierno mexicano; ya que de una administración a otra pasó de ser concebido como un problema que amenaza la seguridad estratégica de la nación a ser considerado como un riesgo más a la vulnerabilidad social de los mexicanos y en el que la pobreza es un tema prioritario para ser resuelto.

En otras palabras, la política nacional interna de cambio climático no está contribuyendo de manera adecuada a reducir la crisis socio-ecológica de este problema en territorio nacional, aunque en el contexto internacional sea participe de todos los procesos de negociación internacional, por lo que no sólo puede decirse que el cambio de enfoque haya modificado la importancia del tema en el proceso de la administración pública, sino que hace que en esta materia seamos el candil de la calle y la oscuridad de nuestra casa.

⁵⁷ Coordinación de Evaluación/INECC, *Evaluación estratégica del Programa Especial de Cambio Climático 2014-2018*, INECC, México, 2017b, p. 8.

⁵⁸ Coordinación de Evaluación/INECC, *Evaluación estratégica del Programa Especial de Cambio Climático 2014-2018*, INECC, México, 2017b, 112 pp., p. 8.

Fuentes de consulta

- Auditoría Superior de la Federación, Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático Adaptación al Cambio Climático Auditoría de Desempeño: 13-0-16RJJ-07-0130 DE-168, ASF, México, 2015, 63 pp., http://www.asf.gob.mx/Trans/Informes/IR2013i/Documentos/Auditorias/2013_0130_a.pdf
- Bugeda Bernal, Beatriz, 2016, “Así está decidido”, El Acuerdo de París de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático en Rueda Abad, J. C., Gay García, C. y Quintana Solórzano, F., *21 visiones de la COP21. El Acuerdo de París: retos y áreas de oportunidad para su implementación en México*, UNAM-Programa de Investigación en Cambio Climático, México.
- Cámara de Diputados, *Ley general de cambio climático*, 2017, http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGCC_010616.pdf
- CICC, Estrategia Nacional de Cambio Climático, Comisión Intersecretarial de Cambio Climático, SEMARNAT, México, 2007.
- CICC, “Programa Especial de Cambio Climático 2009-2012”, DOF, 28/08/2009, Poder Ejecutivo Federal/CICC, México, 2009.
- CICC, *Programa Especial de Cambio Climático 2014-2018*, Gobierno Federal, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México, 2014, http://www.semarnat.gob.mx/sites/default/files/documentos/transparencia/programa_especial_de_cambio_climatico_2014-2018.pdf
- CMNUCC, INDCs as communicated by Parties, Bonn, Alemania, 2018, <http://www4.unfccc.int/submissions/INDC/Submission%20Pages/submissions.aspx>
- Coordinación de Evaluación/INECC, *Evaluación estratégica del anexo transversal del presupuesto de egresos de la Federación*, INECC, México, 2017a, 86 pp., https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/261387/Informe_evaluacion_ATCC_final_limpio_1__1_.pdf
- Coordinación de Evaluación/INECC, *Evaluación estratégica del Programa Especial de Cambio Climático 2014-2018*, INECC, México, 2017b, 112 pp., https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/261388/Informe__evaluacion_PECC_final_limpio_1_.pdf
- Delgado Ramos, Gian Carlo “COP21 y la transición hacia escenarios de bajo carbono: eficiencia, innovación tecnológica y cambio de paradigma” en Rueda Abad, J. C., Gay García, C. y Quintana Solórzano, F., *21 visiones de la COP21. El Acuerdo de París: retos y áreas de oportunidad para su implementación en México*, UNAM-Programa de Investigación en Cambio Climático, México, 2016.
- Estrada, F., Tol, R., S. J. & Gay, C., “A critique of the economics of climate Change in México”, ESRI Working Paper 408, Irlanda, 2011, <http://www.esri.ie/pubs/WP408.pdf> citado en Rueda Abad, José Clemente *et al.*, “Opciones de

- financiamiento para la mitigación del cambio climático en México” en Gay García Carlos, José Clemente Rueda Abad y Xóchitl Cruz Núñez (coordinadores), *Reporte Mexicano de Cambio Climático Grupo III Emisiones y mitigación de gases de efecto invernadero*, 1ª edición, UNAM, PINCC, México, 2015.
- Estrada F., Martínez-López B., Conde C., Gay-García C., 2011. “The new national climate change documents of Mexico: What do the regional climate change scenarios represent?”, *Climatic Change* DOI: 10.1007/s10584-011-0100-2, <http://www.springerlink.com/content/m751t84755702373/>
- Estrada, P. F. y Martínez, L., B. (2011), “Economía del cambio climático en la Ciudad de México”, Centro Virtual de Cambio Climático de la Ciudad de México, México, 91pp., citado en Rueda Abad, José Clemente *et al.*, “Opciones de financiamiento para la mitigación del cambio climático en México” en Gay García Carlos, José Clemente Rueda Abad y Xóchitl Cruz Núñez (coordinadores), *Reporte Mexicano de Cambio Climático Grupo III Emisiones y mitigación de gases de efecto invernadero*, 1ª edición, UNAM, PINCC, México, 2015.
- Gay, C. *et al.*, editores, *Primer taller de estudio de país: México. México ante el cambio climático, Memorias*, Cuernavaca, Mor. 18 al 22 de abril de 1994, Instituto Nacional de Ecología, US Country Studies Program, Support for Climate Change Studies, Coordinación de la Investigación Científica, Centro de Ciencias de la Atmósfera, México, 1995.
- Gobierno de la República, *Estrategia nacional de cambio climático. Visión 10-20-40*, Gobierno de la República, México, 2013.
- Harari, Yuval Noah, *Homo Deus. Breve historia del mañana*, octava reimpresión, Debate, México, 2018.
- IPCC, *Cambio Climático 2007. Informe de síntesis*, Contribución de los Grupos de Trabajo I, II y III al Cuarto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Equipo de redacción principal: Pachauri, R.K. y Reisinger, A. editores de la publicación] IPCC, Ginebra, Suiza, 2007.
- IPCC, *Cambio climático 2013. Bases físicas*, Resumen para responsables de políticas Informe del Grupo de trabajo I del IPCC, IPCC, Ginebra, 2013, http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg1/WG1AR5_SummaryVolume_FINAL_SPANISH.pdf
- IPCC, *Cambio Climático 2014. Mitigación del cambio climático*, Resumen para responsables de políticas, IPCC, Ginebra, Suiza, 33 pp., http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg3/WG3AR5_SPM_brochure_es.pdf
- Rueda Abad, J. C., Escandón Calderón, J. A. y López Morales, L., “Hacia la gobernanza climática en el Estado de México. Mecanismos de adaptación institucional para el mediano plazo en el contexto de cambio climático” en Jasso Martínez, Ivy Jacaranda (coord.), *Cultura, poder y desarrollo. Territorios en movimiento*, Universidad de Guanajuato, campus León, División de Ciencias Sociales y Humanidades, Guanajuato, México, 2017.

Rueda Abad, J. C., Gay, C. y Quintana Solórzano, F. (coords.), *21 visiones de la COP21. El Acuerdo de París: retos y áreas de oportunidad para su implementación en México*, UNAM-PINCC, México, 2016.

Secretaría de Hacienda y Crédito Público [SHCP]-SEMARNAT, “La economía del cambio climático en México. México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales” citado en Rueda Abad, José Clemente *et al.*, “Opciones de financiamiento para la mitigación del cambio climático en México” en Gay García Carlos, José Clemente Rueda Abad y Xóchitl Cruz Núñez (coordinadores), *Reporte Mexicano de Cambio Climático Grupo III Emisiones y mitigación de gases de efecto invernadero*, UNAM, PINCC, 1ª edición, México, 2015.

OMM, *Estado mundial del clima 2011-2015*, Organización Meteorológica Mundial, Ginebra, Suiza, 2016, https://library.wmo.int/opac/doc_num.php?explnum_id=3105

CAPÍTULO 6
LA EVOLUCIÓN DE LAS NEGOCIACIONES INTERNACIONALES
SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO:
DEL ENFOQUE *TOP-DOWN* AL *BOTTOM-UP*

Ruth Zavala Hernández¹

Introducción

El minilateralismo que prevalece en la política internacional actual ha permeado la agenda ambiental en la que se inserta el cambio climático. Este tema se convirtió en una prioridad global en 1992 de manera formal con la firma de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC). En sus inicios, las negociaciones climáticas tuvieron un enfoque tipo *top-down*, y he denominado a esta etapa como primera ola de negociaciones climáticas, la cual se caracteriza por que los acuerdos se alcanzarían de manera vertical y el Estado sería el actor principal. Con el paso de las Conferencias de las Partes² (COP), el avance de las negociaciones se fue polarizando, debido a la modificación de las relaciones de poder entre Estados. La firma del Acuerdo de París en 2015 marcó el inicio de la segunda ola de negociaciones climáticas. En la actualidad los Estados son más proclives a participar en instituciones que son minilaterales en lugar de universales; voluntarias en lugar de vinculantes jurídicamente; desagregadas en lugar de integrales; transgubernamentales en lugar de intergubernamentales; regionales más que globales; multinivel y multi-actores (*multi-stakeholder*) en lugar de estatocéntricas; y, *bottom-up* en lugar de *top-down*.³

¹ UNAM. Programa de Becas Posdoctorales en la UNAM, Becaria del Instituto de Investigaciones Económicas, asesorada por la doctora María Teresa Gutiérrez Haces.

² Órgano supremo de la CMNUCC que se reúne anualmente y se conforma por todos los países que son parte de dicha convención.

³ Patrick, Stewart, “Making sense of ‘minilateralism’: The pros and cons of flexible cooperation” en CFR, 5 de enero de 2016, <https://www.cfr.org/blog/making-sense-minilateralism-pros-and-cons-flexible-cooperation>

El objetivo en este artículo es demostrar el cambio del enfoque de las negociaciones internacionales sobre cambio climático, el cual comenzó siendo *bottom-up* y con el Protocolo de Kioto fue *top-down*. Sin embargo, la firma del Acuerdo de París significó un regreso a la flexibilidad que caracteriza la regulación tipo *bottom-up*. Para alcanzar dicho objetivo, este artículo se encuentra dividido en cuatro partes; la primera habla sobre el Protocolo de Kioto y los antecedentes de la CMNUCC; más que analizar el texto del tratado, abordaré las implicaciones de este acuerdo para la construcción del régimen climático internacional. En la segunda parte se hace referencia a los principales postulados de la teoría de regímenes internacionales para entender el enfoque *top-down*, pues esta teoría se basa en dicho enfoque. En la tercera parte se explica el cambio de enfoque que inicia con la firma del Acuerdo de París en 2015 y en la última parte se argumenta el término de gobernanza que caracteriza la política internacional del siglo XXI en comparación con la cooperación en términos tradicionales que determinaba al multilateralismo de otros tiempos. En la parte final, se demuestra que en la actualidad prevalece un enfoque *bottom-up* en el tema climático.

Protocolo de Kioto

La Organización de las Naciones Unidas (ONU) fue el foro donde dieron inicio las negociaciones internacionales sobre cambio climático, siendo los Estados miembros los actores principales que participaron en dichas negociaciones. En 1992 la CMNUCC representó la formalización y la creación del régimen internacional en esta materia, así como el inicio de la primera ola de negociaciones climáticas. Dicha convención es un tratado que tiene por objetivo limitar las emisiones de los gases que provocan el efecto invernadero, pero no contiene compromisos jurídicamente vinculantes para las partes. El Protocolo de Kioto es producto de los encuentros anuales de la COP celebrada en 1997, en Kioto, Japón y entró en vigor en febrero de 2005, luego de un largo e incierto proceso de ratificaciones.

Después de firmar la convención marco que es de cumplimiento voluntario, se pretendió el establecimiento de un protocolo con compromisos obligatorios para los Estados desarrollados. El Protocolo de Kioto es un acuerdo que contiene compromisos vinculantes sobre la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), los que debían alcanzarse entre 2008-2012. Dichos compromisos fueron asumidos sólo por los Estados desarrollados, los que se reconocen como los causantes principales de la crisis climática actual. Dicha diferenciación se fundamenta en el principio de *responsabilidades comunes pero diferenciadas*; el cual retoma la idea de la deuda ecológica. Esta deuda se refiere al hecho de que los Estados desarrollados son más responsables de la crisis ambiental ya que han contaminado más a lo largo de la historia para alcanzar sus niveles de industrialización y calidad de vida.

La causa principal del cambio climático es la quema de combustibles fósiles (petróleo, carbón y gas natural). Como es sabido, las sociedades actuales se basan en la energía, la cual en su mayoría se produce gracias a la quema de dichos combustibles. La acumulación del dióxido de carbono (CO_2) que genera la quema de estos combustibles es lo que provoca que los rayos del sol se mantengan dentro de la atmósfera terrestre, provocando así el efecto invernadero y, en consecuencia, el cambio climático. Lo anterior explica la complejidad de la causa del problema y los costos económicos que acarrear las soluciones planteadas hasta ahora.⁴ Por lo anterior, el Protocolo Kioto propuso tres mecanismos flexibles para permitir que los Estados disminuyeran las emisiones de GEI al menor costo posible.

Los mecanismos de mercado que estableció este protocolo fueron: el comercio de emisiones (*cap and trade*), Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) y la Implementación Conjunta (JI por sus siglas en inglés). Al crear estos mecanismos se pretendía aligerar la carga de las reducciones para los Estados desarrollados para que ratificaran el tratado y pudiera entrar en vigor. Quizá el principal problema de este protocolo fue que no lo ratificó el, entonces, principal emisor mundial de GEI, Estados Unidos. Ante la ausencia de Estados Unidos hubo una desilusión por parte de la comunidad internacional y la consecuente falta de eficiencia del protocolo. Con base en la teoría, que se revisará en el siguiente apartado, Estados Unidos podría considerarse como el hegemón de este régimen, ante su ausencia, la Unión Europea intentó sustituirlo pero no de manera exitosa. Un ejemplo de lo anterior es la salida de Canadá del Protocolo de Kioto en 2011, debido a que sus emisiones se habían incrementado en lugar de reducirse y el gobierno no estaba dispuesto a ser sancionado por su incumplimiento. A pesar de las críticas que recibió el Protocolo de Kioto, considero que fue un éxito diplomático importante y que logró lo que era política y económicamente viable en ese momento.

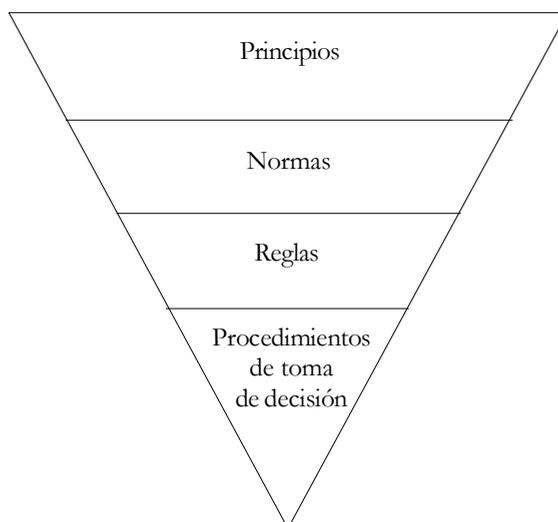
Teoría de regímenes

Antes de continuar con el desarrollo de las negociaciones sobre cambio climático es necesario retomar algunos conceptos básicos sobre los regímenes, lo cual permite explicar los cambios de enfoque de regulación de 1992 a 2015. En principio, la definición más aceptada de régimen es la de Stephen Krasner, quien lo define como un “conjunto implícito o explícito de principios, normas, reglas, y procedimientos de toma de decisiones, donde las expectativas de los actores convergen en un área determinada de las

⁴ Las soluciones se dividen en mecanismos rígidos y mecanismos flexibles. Un ejemplo de mecanismos rígidos es el impuesto directo al carbono y una política de fomento a las fuentes alternativas de energía: eólica, solar, geotérmica, biocombustibles, mareomotriz, entre otras. Algunos mecanismos flexibles son el comercio de emisiones, el mecanismo de desarrollo limpio y la implementación conjunta que fueron acordados en el texto del Protocolo de Kioto.

relaciones internacionales”.⁵ Keohane retoma los elementos de la definición de Krasner y afirma que los principios son creencias; las normas son estándares de conducta definidos en términos de derechos y obligaciones; las reglas son prescripciones y prohibiciones específicas a la conducta de los actores; y los procesos de toma de decisión son prácticas a través de las cuales se lleva a cabo el procedimiento de elección colectiva.⁶ En la siguiente figura se esquematizan los cuatro elementos que componen a un régimen de manera jerarquizada.

Figura 1
Elementos de los regímenes internacionales según Krasner



Fuente: Elaboración propia con base en Little (1997:373).

Existe una división entre los teóricos, acerca de cómo, por qué se forman y se mantienen los regímenes. Los regímenes puede ser divididos, de acuerdo con Little en dos escuelas de pensamiento, estas son: liberalismo y realismo. Los liberal institucionalistas se centran en la forma en la que los regímenes permiten a los Estados colaborar y superar los obstáculos impuestos por la estructura anárquica del sistema internacional. Mientras que los realistas, se interesan en la manera en la que los Estados usan sus

⁵ Richard, Little, “International regimes” en Baylis John y Steve Smith, *The Globalization of World Politics, An Introduction to International Relations*, Oxford University Press, New York, 1997, p. 373.

⁶ Robert O., Keohane, “Cooperation and international regimes” en Richard Little and Michael Smith (ed.), *Perspectives on World Politics*, segunda edición, Routledge, USA, 1991, p. 108.

capacidades de poder en las situaciones que requieren coordinación para influir en la naturaleza de los regímenes y en la manera que el costo y el beneficio derivados de la formación del régimen están separados.⁷ La teoría de regímenes internacionales posee una visión estatocéntrica y minimiza el papel que juegan otros actores con poder de influencia en la toma de decisiones. Esta teoría considera a los Estados como los actores principales de las relaciones internacionales, por tanto, las decisiones se tomarán de forma jerárquica. A esto es a lo que se refiere el enfoque *top-down*, las decisiones se toman desde arriba hacia abajo.

El cambio en las relaciones de poder a nivel internacional tuvo un impacto significativo en las negociaciones internacionales sobre cambio climático. Los actores clave de este régimen (aquellos que más contaminan) comenzaron a negociar este problema de manera paralela en otros foros, que consideraban podrían ser más eficaces por tener un menor número de actores pero con intereses y capacidades más similares que los casi 200 países que conforman a la ONU. Los Estados se ven motivados a participar en otras instituciones por diversas razones, entre éstas: los intereses que comparten, sus capacidades y el nivel de influencia de la institución u organización de que se trate.

Hoy las mayores economías del mundo han optado por desplazar las negociaciones hacia foros más limitados en cuanto al número de participantes, tales como la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), Major Economies Forum (MEF), G6, G7, G8, etc. Dichos foros incluyen a los mayores emisores globales de GEI, pues son las economías que emiten más GEI. Esta tendencia está presente en muchos de los temas de la agenda internacional, no es exclusiva del cambio climático. Desde la década de los noventa, los Estados están transitando del multilateralismo al minilateralismo,⁸ como lo llaman algunos especialistas en cooperación internacional.

Algunas de las motivaciones para que la regulación internacional climática se fragmentara fuera del seno de la ONU fueron: el crecimiento espectacular de China e India, los países en desarrollo que comenzaron a incrementar sus emisiones de GEI y alcanzaron o rebasaron los niveles de varios países industrializados, el desarrollo de fuentes alternas de energía, entre otras.

Por otro lado, existen algunos estudios que demuestran que en el futuro los países en desarrollo emitirán más GEI que el conjunto de países desarrollados que tuvo

⁷ Richard, Little, *op. cit.*, p. 371.

⁸ El minilateralismo se refiere a traer a la mesa de negociación al menor número de países necesarios para tener el mayor impacto posible en la solución de un problema particular. Esta idea descansa en el hecho de que actualmente a nivel internacional varios temas prioritarios se encuentran polarizados desde la década de los noventa y la política internacional actual se caracteriza por la falta de consensos. *Cfr.* Moises, Naim, "Minilateralism", *Foreign Policy*, 21 de junio de 2009, <http://foreignpolicy.com/2009/06/21/minilateralism/>

obligaciones de reducción dentro del Protocolo de Kioto. Lo anterior planteó el desafío de dejar a un lado uno de los principios que formaba el núcleo de este régimen: *responsabilidades comunes pero diferenciadas*. En varios sentidos, los actores clave ya no se sentían conformes con dicho principio. Surgió así la necesidad de crear un acuerdo sustituto del Protocolo de Kioto que respondiera de mejor forma a los cambios en las relaciones de poder entre Estados y que incluyera obligaciones para todos los países desarrollados y en desarrollo.

Se planteó así el objetivo de adoptar un nuevo acuerdo, el cual debía firmarse en 2009 durante la COP15 de Copenhague, Dinamarca. Dicho objetivo no se logró debido a la polarización de las posiciones de los mayores emisores de GEI que incluye países desarrollados y en desarrollo. A nivel internacional hubo mucho escepticismo acerca de la posibilidad de llegar a un tratado jurídicamente vinculante que gozara del consenso de la mayoría de los Estados en el corto plazo. Debido a la falta de compromisos en este nivel, se ha cuestionado la efectividad de los foros internacionales para lograr avances y se han destacado foros más pequeños que podrían ser más efectivos. De igual forma, aunque no es parte del objetivo en esta investigación, es importante mencionar que otros niveles de regulación (regional, subregional, estatal y local) emergieron formando redes transgubernamentales con avances significativos, al igual que los actores no estatales han ido ganando terreno como actores clave que reclaman su derecho a participar en las negociaciones sobre el tema.

Durante la COP17, que se llevó a cabo en 2011, en Durban, Sudáfrica, se estableció una hoja de ruta, que determinó como objetivo llegar a un nuevo acuerdo para 2015. La falta de compromisos en la etapa post Kioto ha llevado a los expertos a centrar su análisis en enfoques alternos, que pongan énfasis en las dinámicas actuales. Una de las consecuencias de la creciente internacionalización del mundo es que los gobiernos de los Estados-nación están perdiendo progresivamente grados de control directo sobre las fuerzas globales que los afectan.⁹

Acuerdo de París

A pesar de que el segundo periodo de compromisos del Protocolo de Kioto va de 2012-2020, la firma del Acuerdo de París en 2015 marca el inicio de la etapa post Kioto o lo que he denominado segunda ola de negociaciones climáticas. De igual forma, este acuerdo instaura la gobernanza global climática que tendrá características particulares que se explicarán a continuación y que marcan el rompimiento del enfoque *top-down* de

⁹ James, Rosenau, "Patterned chaos in global life: structure and process in the two worlds of worlds politics", *International Political Science Review*, vol. 9, núm. 4, 1988, p. 327.

la etapa previa. Para Ostrom, los esfuerzos internacionales se vinculan con la falta de efectividad de las políticas a nivel internacional.¹⁰

Los esfuerzos por construir un régimen internacional en realidad han detonado la creación de un conjunto de regímenes que se encuentran vinculados unos con otros, unas veces de manera contradictoria y otras se refuerzan mutuamente.¹¹ Para Robert O. Keohane y David G. Victor, el complejo de regímenes debe ser entendido como un conjunto de elementos regulatorios acoplado vagamente. La regulación del cambio climático no está totalmente integrada en un régimen general pero tampoco está fragmentada.¹²

En el Acuerdo de París se reconoce la multiplicidad de enfoques que han evolucionado para hacer frente a la crisis climática. La segunda ola de negociaciones se caracteriza por la coexistencia de enfoques verticales (*top-down*) y horizontales (*bottom-up*). Quizá en esta nueva etapa de las negociaciones climáticas, los acuerdos globales emanados de la ONU sirvan únicamente para articular la diversidad de iniciativas surgidas en múltiples escalas. Cuando el patrón de los intereses diverge, los actores más fuertes prefieren un complejo de regímenes más que una institución general y altamente integrada.¹³

Desde mi punto de vista, la flexibilidad del Acuerdo de París es también su mayor fortaleza como modelo para una gobernanza global efectiva. De esta manera es más posible que funcione y que posteriormente se fortalezca a través de la firma de un protocolo. Para Slaughter¹⁴ el tipo de gobernanza global que propone el Acuerdo de París es mucho más adecuada para los problemas globales que enfrentamos hoy. Es probable que este complejo de regímenes persista; los esfuerzos para construir un régimen integral efectivo, legítimo y adaptable son poco probables de ser exitosos en términos de su efectividad.

Este acuerdo representa un enfoque policéntrico cuya base es la experimentación, el aprendizaje y la influencia entre los diferentes niveles de gobierno.¹⁵ En el policentrismo

¹⁰ E., Ostrom, "A polycentric approach for coping with Climate Change", *Working Paper* 5095, Banco Mundial, octubre 2009, <http://www19.iadb.org/intal/intalcdi/pe/2009/04268.pdf> pp. 27-28.

¹¹ Robert O., Keohane, y David G., Víctor, *The regime complex for climate change*, Discussion Paper 2010-33, Harvard Kennedy School, The Harvard Project on international climate agreements, Cambridge Massachusetts, enero 2010, http://belfercenter.ksg.harvard.edu/files/Keohane_Victor_Final_2.pdf p. 2.

¹² Robert O., Keohane, y David G., Víctor, *op. cit.*, pp. 2-14.

¹³ *Ibidem*, p. 4.

¹⁴ Anne-Marie, Slaughter, *The Paris Approach to Global Governance*, 28 de diciembre de 2015, <https://www.project-syndicate.org/commentary/paris-agreement-model-for-global-governance-by-anne-marie-slaughter-2015-12>

¹⁵ Daniel H., Cole, "From global to polycentric climate governance" en *Climate Law*, Maurer School of Law: Indiana University, 2011, pp. 395, <http://www.repository.law.indiana.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1373&context=facpu>

existe una activa observación local, regional y nacional de todos los actores interesados. Los esfuerzos para reducir los GEI son un problema clásico de la acción colectiva que es mejor tratado en múltiples escalas y niveles. La participación de los actores estatales y no estatales desde el nivel nacional hasta lo local es fundamental para hacer efectivo cualquier acuerdo internacional. La gobernanza global efectiva es policéntrica por naturaleza.¹⁶ Siguiendo las ideas de Ostrom, el Acuerdo de París ha tenido éxito en la instauración de dicha gobernanza global policéntrica del cambio climático, pues reconoce la existencia de una multiplicidad de iniciativas en diferentes escalas y niveles. Además, se reconoce el papel y la importancia de los actores estatales y no estatales en el proceso de observación que es necesario para lograr la efectividad del acuerdo global.

A pesar de no existir una regulación integrada, la gobernanza global tiene dos funciones principales, según Cole, éstas son: distinguir qué temas se deben negociar a nivel global y cuáles a niveles nacional, estatal y local; y, hacer que las organizaciones e instituciones globales se retroalimenten de las experiencias de los niveles menores.¹⁷ Esto es justamente lo que se formaliza con el Acuerdo de París. Para Slaughter, el enfoque presentado en el Acuerdo de París es el único enfoque que podría funcionar. Dicho con otras palabras, en París se consiguió lo políticamente viable.

Es fundamental que haya mecanismos legales de verificación por parte de terceros independientes sobre los respectivos inventarios nacionales. De lo contrario, el sistema carecerá de suficiente credibilidad y, como consecuencia de las inevitables desconfianzas, a la larga fracasará.¹⁸ Como es sabido, este problema técnico de las metodologías para el sistema de Medición, Reporte y Verificación (MRV) ha sido un tema de debate desde hace tiempo, el problema radica en que no hay un estándar global y que a los Estados no les agrada la idea de ser inspeccionados por una institución independiente, lo que puede generar incertidumbre y desconfianza por parte de otros actores para el establecimiento de futuros compromisos. Surge así la pregunta; ¿quién puede dar certeza de que las cifras que presenten los Estados son verdaderas y comparables?

De acuerdo con Jacquet y Jamieson, China e India se opusieron a la idea de crear una institución independiente, como la International Atomic Energy Agency, que fungiera como una tercera parte revisora.¹⁹ Por lo tanto, cuando en el Acuerdo de París se habla

¹⁶ Ostrom, E., *op. cit.*, p. 1.

¹⁷ Daniel H., Cole, *op. cit.*, p. 406.

¹⁸ Teresa, Ribera, y Antxon, Olabe Egaña, *La cumbre del clima en París*, Documento de trabajo 3/ 2015, Real Instituto Elcano, 16 de abril de 2015, p. 24, <http://www.realinstitutoelcano.org/wps/wcm/connect/75e90e804809949da8c3bf8b18e937e9/DT3-2015-Ribera-Olabe-La-cumbre-del-clima-en-Paris.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=75e90e804809949da8c3bf8b18e937e9>

¹⁹ Jennifer, Jacquet, y Dale Jamieson, “Soft but significant power in the Paris Agreement” en *Nature Climate Change*, Macmillan Publishers, vol. 6, julio 2016, pp. 243-246, <http://as.nyu.edu/docs/IO/1192/JacquetJamiesonParisAgreement.pdf> consultada el 5 de noviembre de 2017.

de transparencia es una idea vaga en realidad. El Acuerdo de París, prácticamente, sustituye el cumplimiento por transparencia, mediante la creación de un marco de transparencia mejorada, diseñado para construir confianza mutua y promover la aplicación efectiva.²⁰ El Acuerdo de París creó obligaciones individuales que serán revisadas cada cinco años. Con ello, se alienta a las partes a hacer compromisos más ambiciosos cada cinco años mediante sus *Intended Nationally Determined Contributions* (INDC). La efectividad del Acuerdo de París se fundamenta en buena medida en la importancia de la imagen y reputación de los Estados a nivel mundial. Al tener compromisos de reducción todas las partes, esto motiva a que estén al pendiente del actuar del resto del mundo. Posteriormente, si forma parte del interés de los actores con mayor peso, con las revisiones quinquenales se podría ir construyendo una regulación global obligatoria. No es certero que esto ocurra, pero es uno de los posibles resultados, que el enfoque *bottom-up* del Acuerdo de París derive en un nuevo acuerdo obligatorio eventualmente.

Uno de los cambios más importantes hecho en el Acuerdo de París es pasar de la coacción selectiva a la competencia con apoyo colectivo. En lugar de demandar a otros por el incumplimiento de una obligación legal, los países tratarán de superarse unos a otros en sus esfuerzos para ayudar a resolver un problema compartido. El mecanismo de transparencia apoya este cambio, al permitir a periodistas, activistas, científicos, ciudadanos preocupados, y las empresas amigables con el clima a participar en debates, dar a conocer los éxitos y los fracasos, solicitar ayuda y asesorías, y ofrecer apoyo a los países rezagados.²¹ En este punto, considero de suma importancia la manera en que el Acuerdo de París reivindica la participación de los actores no estatales, dándoles cabida y un rol activo en la construcción de las acciones de cada Estado y consolidando así un enfoque de gobernanza global.

El mecanismo de transparencia propuesto por este acuerdo le otorga un papel protagónico a los individuos y las empresas, no sólo a los gobiernos. Un ejemplo de esto fue la participación de Bill Gates durante la COP21 en París, quien anunció durante las negociaciones un fondo de 2,000 millones de dólares para invertir en energía limpia, financiado por la *Breakthrough Energy Coalition* (Coalición para el Progreso Energético y BEC por sus siglas en inglés), un grupo de 26 filántropos mundiales y la Universidad de California. Por otra parte, Jim Yong Kim, presidente del Grupo del Banco Mundial, afirmó que la transición tecnológica requerirá más asociaciones entre todos los niveles de gobierno, la sociedad civil y el sector privado. En este sentido, el enfoque que priva en las instituciones financieras como el Banco Mundial es también un enfoque de gobernanza.²² Es evidente que la visión estatocéntrica que privó en lo que he denominado

²⁰ Anne-Marie, Slaughter, *op. cit.*

²¹ *Idem.*

²² Jim Yong Kim, "Climate action after Paris", 16 de diciembre de 2015, <https://www.project-syndicate.org/commentary/paris-climate-accord-further-action-by-jim-yong-kim-2015-12>

como la primera ola de negociaciones climáticas (1992-2015) ya no es el enfoque que domina la etapa post Kioto.

Por otra parte, la ONU encomendó al IPCC (Grupo Intergubernamental del Cambio Climático) una investigación exhaustiva para determinar lo que se necesita para cumplir con el objetivo de 1.5° C que plantea el Acuerdo de París. Sin embargo, para los expertos, las llamadas INDC permitirán que las emisiones globales se eleven hasta el año 2030, es probable que conduzca a un calentamiento de 3-3.5° en 2100. Lo cual será un desperdicio de tiempo valioso.²³ Por lo anterior, el Acuerdo París debería transitar hacia un enfoque menos flexible, con compromisos vinculantes y desarrollar un esquema de sanciones fuerte.

El siguiente cuadro muestra las características y diferencias principales del Protocolo de Kioto y el Acuerdo de París. Los dos acuerdos poseen enfoques diferentes pero que se complementan y coexisten, como ya se ha advertido. La segunda ola de negociaciones sobre cambio climático se caracteriza por una regulación fragmentada (complejo de regímenes o policentrismo) que se inscribe en el enfoque de la gobernanza global climática.

Tabla 1
Comparación entre el Protocolo de Kioto y el Acuerdo de París

Protocolo de Kioto	Acuerdo de París
<i>Top-down</i> (Régimen internacional).	<i>Bottom-up</i> (Gobernanza global-complejo de regímenes).
Consagra el principio de responsabilidades compartidas pero diferenciadas.	Flexibiliza el principio de responsabilidades compartidas pero diferenciadas al cambiarlo por responsabilidades comunes pero diferenciadas y las capacidades respectivas, a la luz de las diferentes circunstancias nacionales.
Compromisos de reducción jurídicamente vinculantes sólo para países desarrollados con base en los niveles de 1990.	Compromisos de reducción (INDC) voluntarios para los 195 Estados parte. Establece un objetivo global para limitar el incremento de la temperatura del planeta a 2° C (1.5° C deseable).

²³ Oliver, Geden, "Toward a viable climate Target", *Project Syndicate*, 18 de mayo de 2016, <https://www.project-syndicate.org/commentary/paris-agreement-viable-emissions-targets-by-oliver-geden-2016-05>

El periodo de compromisos fue de 2008-2012, posteriormente se abrió un segundo periodo de compromisos de 2012-2020.	No establece periodos de cumplimiento, pero habla de una revisión a los compromisos nacionales cada cinco años. En cada revisión las INDC deberán ser más ambiciosas.
Estados Unidos nunca ratificó el Protocolo de Kioto. Países en desarrollo con altos niveles de emisión de GEI no fueron obligados a establecer compromisos de reducción como una consideración a la llamada deuda ecológica, como China, India, Brasil, Sudáfrica, México, etc.	Estados Unidos firmó este acuerdo y se retiró del mismo luego de la llegada del presidente Donald Trump, quien además solicitó la disminución del financiamiento destinado a este tema.
No estableció sanciones y con el tiempo los compromisos de reducción se diluyeron como lo demostró la retirada canadiense en 2011,	No establece sanciones pero tiene un mecanismo de señalamiento público de los actores que incumplan “costo político”.
Cada país presenta sus comunicaciones nacionales sin una periodicidad determinada.	Establece requerimientos de transparencia y revisiones cada cinco años “Balance Mundial”
El financiamiento se da a través de los tres mecanismos flexibles y es ejecutado por instituciones financieras como el Banco Mundial (BM)	Sistema de financiamiento: 100 millones de millones de dólares que incluye al sector público y privado.
Los Estados parte desarrollan sus propias metodologías de medición, reporte y verificación.	Contempla también metodologías de medición, reporte y verificación a nivel nacional desarrolladas por los Estados, no obstante, se aspira a alcanzar un estándar aplicable a países desarrollados y en desarrollo.

Fuente: Elaboración propia

Gobernanza global de cambio climático

El enfoque de la gobernanza responde a los procesos en los que intervienen otros actores no considerados por el régimen internacional de cambio climático y que participan actualmente en la regulación en diferentes escalas. Los expertos debaten si alguno de dichos enfoques prevalece sobre el otro o si son complementarios. En palabras de

Rosenau, ninguno de los dos mundos de la política mundial es factible que supere al otro. Parece probable que ambos permanezcan en la escena internacional como características perdurables, aun cuando cada uno tiende a fomentar la ascendencia del otro con el paso del tiempo.²⁴

La CMNUCC puede considerarse como un acuerdo marco (*umbrella agreement*) que podría llegar a considerarse como el núcleo de todo el sistema regulatorio integrado.²⁵ Con el tiempo, si se da la convergencia en las políticas, la CMNUCC podría evolucionar a un régimen integrado y general. En la coyuntura actual, la realidad política y la necesidad de flexibilidad y diversidad sugiere que es preferible trabajar por un complejo de regímenes.²⁶

La gobernanza policéntrica que también se puede denominar multinivel abre espacios para la participación de actores diferentes como los gobiernos locales y estatales y también a actores no estatales como las empresas, la academia o las organizaciones no gubernamentales. Bajo este contexto y para los fines de este artículo, la gobernanza debe ser entendida como el conjunto de actores estatales y no estatales e instituciones que participan en la regulación de un tema determinado en diferentes niveles no jerárquicos²⁷.

Para Hooghe y Marks, existen diferentes tipos de gobernanza y de dispersión de la toma de decisiones que se alejan del poder estatal central. La concentración de la autoridad tiene pocos partidarios en comparación con los que aprueban la gobernanza en niveles múltiples.²⁸ La evolución de este concepto permite identificar formas alternas de gobernanza que amplían el tipo de actores, los niveles en los que éstos actúan, instituciones que se crean a raíz de las redes que se establecen, etc. En este contexto surge el término de gobernanza multinivel.

La gobernanza multinivel presupone la existencia de muchos actores interdependientes portadores de intereses y recursos. Esta requiere capacidades para coordinar y gestionar una doble interacción: vertical entre niveles de gobierno, desde el local hasta el regional; y horizontal: no sólo varias administraciones o instituciones de varios niveles participan en la definición de los problemas y la elaboración de soluciones, sino también actores no estatales.²⁹ Betsill afirma que la gobernanza climática ha

²⁴ James, Rosenau, *op. cit.*, p. 361.

²⁵ Robert O., Keohane, y David G., Víctor, *op. cit.*, p. 23.

²⁶ *Ibidem*, p. 25.

²⁷ Ruth, Zavala, *Gobernanza multinivel de cambio climático en América del Norte*, UNAM, Ciudad de México, 2017.

²⁸ Liesbet, Hooghe, y Gary, Marks, “Unraveling the central state, but how?” en *Reihe Politikwissenschaft Political Science Series*, Intitut für Höhere Studien, Viena, marzo 2003, p. 1.

²⁹ Francesc, Morata, “Gobernanza multinivel entre democracia y eficacia”, http://uab.academia.edu/FMorata/Papers/1332303/Gobernanza_multinivel_entre_democracia_y_eficacia

evolucionado en un complejo proceso multinivel. En el terreno de lo práctico, la gobernanza de problemas ambientales se ha dado a través de la fragmentación de los tipos vertical y horizontal, donde éstos tienden a estar aislados (ya que cada red conforma su autogobierno), pero al mismo tiempo hay confluencias entre los mismos.³⁰

La gobernanza incluye actores no estatales en la formulación de políticas públicas, lo que algunos expertos consideran un fortalecimiento a la democracia, pero para otros, cuestiona el papel del Estado, en tanto que debe velar el bienestar público. Además, los actores no estatales no se someten siempre a procesos de rendición de cuentas, mediante los cuales se transparenten sus actividades, como sí le corresponde hacerlo al Estado.

En el siguiente cuadro, he destacado las características que me parecen centrales para poder diferenciar la regulación vertical (*top-down*) y horizontal (*bottom-up*) que han estado presentes durante la evolución de las negociaciones internacionales de cambio climático. En la realidad, lo que se puede apreciar es una combinación compleja de los

Tabla 2
Comparación entre regímenes internacionales y gobernanza

	Regímenes internacionales	Gobernanza y gobernanza multinivel
Enfoque.	Estatocéntrico.	Multi-céntrico.
Relaciones.	<i>top-down</i> .	<i>bottom-up</i> .
Actores.	Estado y organizaciones internacionales.	Actores estatales y no estatales.
Formulación de políticas.	El Estado crea las políticas mediante su derecho interno.	Todos los actores involucrados participan en la toma de decisiones.
Límites geográficos.	Áreas geográficas bien definidas.	Múltiples escalas.
Alcance.	Acuerdos centrados en un tema específico.	Acuerdo en un tema y su relación con otros sectores vinculados.
Visión.	Es jerárquica y respeta los niveles de jurisdicción desde lo global a lo local.	Rechaza la división interno/externo. A semeja la arena nacional con la internacional.
Naturaleza.	Rígida y limitada.	Flexible y adaptable.

Fuente: Elaboración propia con base en Okereke y Bulkeley (2007); Rosenau (1988); Keohane (1991).

³⁰ Michele M., Betsill, "Regional governance of global climate change: The North American Commission for Environmental Cooperation" en *Global Environmental Politics*, MIT, mayo, 2007, p. 11.

enfoques de los regímenes y la gobernanza global multinivel de cambio climático, donde ambos enfoques se complementan.

Con base en lo anterior, la propuesta para analizar la evolución de las negociaciones climáticas se enmarca por una línea del tiempo que va de 1992 al 2030. En principio, se divide la evolución histórica de las negociaciones climáticas en dos olas, la primera abarca desde la formalización del régimen con la firma de la CMNUCC en 1992 y termina en 2015 antes de la firma del Acuerdo de París que, como ya se ha explicado, este acuerdo inaugura una nueva etapa que cambió los principios, las normas y las reglas de la primera fase. Esta primera ola también coincide con el predominio del enfoque explicativo de los regímenes internacionales, lo que implica una visión estatocentrista y jerárquica. Esta primera etapa se divide a su vez en dos fases, la primera va de 1992 a 1997 donde privó un enfoque *bottom-up* por la falta de obligaciones para los Estados de acuerdo con Jacquet.³¹ La segunda fase inicia en 1997 con el Protocolo de Kioto que instaura un enfoque *top-down* con compromisos vinculantes para las partes y con un régimen bien definido (principios, normas, reglas y procesos de toma de decisiones). El primer periodo de compromisos del Protocolo de Kioto abarcó de 2008 a 2012 y el segundo comprende de 2012 a 2020. Este segundo periodo tendió un puente entre el final del primer periodo y el nuevo acuerdo que se esperaba alcanzar desde 2009.

La segunda ola de negociaciones climáticas comienza con la firma del Acuerdo de París en 2015 al 2030 periodo que desde mi punto de vista puede explicarse de mejor forma a partir del enfoque de la gobernanza, pues es mucho más flexible y destaca la importancia de los actores no estatales. Esta segunda ola inicia con el Acuerdo de París y podría finalizar en 2030 que es la fecha que se espera que el mundo alcance el pico de las emisiones globales y con ello una eventual disminución de éstas, lo que permitiría establecer compromisos obligatorios y más rígidos para los Estados. Es importante destacar el hecho de que esta fecha se considera porque el gobierno chino (mayor emisor global) ha pedido por lo menos una década más para alcanzar las condiciones necesarias para comenzar a disminuir sus emisiones.

Por otro lado, durante la segunda ola de negociaciones climáticas con base en las disposiciones del Acuerdo de París podemos esperar una etapa de compromisos flexibles y mayor visualización de actores no estatales en todos niveles. Siguiendo con la idea de Jacquet, a partir de París se da el retorno al enfoque *bottom-up* que prevalecerá hasta que exista un acuerdo que sea vinculante si este se llegara a dar. Para ello las revisiones quinquenales servirán de base a la comunidad internacional para evaluar el nivel de cumplimiento de todos los Estados parte y definir si estamos preparados para ir más allá de los objetivos voluntarios. El siguiente cuadro representa la evolución de las dos olas de negociaciones sobre cambio climático recién explicadas.

³¹ Jennifer, Jacquet, y Dale Jamieson, *op. cit.*

Tabla 3
Evolución de las negociaciones internacionales
de cambio climático 1992-2030

Primera ola de negociaciones climáticas		Segunda ola de negociaciones climáticas	
Enfoque <i>bottom-up</i>	Enfoque <i>top-down</i>	Enfoque <i>bottom-up</i>	
1992	1997	2015	2030
CMNUCC	PK	AP	China alcanzará su pico de emisiones.

Fuente: Elaboración propia a partir de Jacquet y Jamieson (2016).

En suma, existen dos enfoques para hacer frente al desafío climático, uno es el enfoque *top-down* que es jerárquico y el otro es el enfoque *bottom-up* que se base en los compromisos voluntarios y transparentes que están sujetos a revisiones periódicas. En los últimos años ha privado un enfoque mixto, en el que los Estados negocian una convención marco *bottom-up* y luego adoptan protocolos *top-down* dentro de dicha convención que impone a las partes obligaciones sustantivas concretas.³² En cierto sentido, se podría comparar lo que ya sucedió en la década de los noventa, donde la CMNUCC tuvo un enfoque flexible pero las siguientes reuniones de la COP derivaron en el Protocolo de Kioto que inició un enfoque *top-down*. Para Jacquet y Jamieson, el Acuerdo de París es un retorno al enfoque *bottom-up*.

Conclusiones

Las negociaciones internacionales sobre cambio climático pueden ser entendidas desde la división de dos fases; la primera, se caracteriza por una visión estatocéntrica y jerárquica; y, la segunda, por un enfoque flexible y de tipo horizontal, donde el Estado deja de ser el actor único que interviene en la toma de decisiones. La firma del Acuerdo de París en 2015 es un punto de ruptura con la visión de los años anteriores, en términos de la teoría, cuando un régimen cambia sus principios se debe cambiar de régimen pues los principio y las normas conforman el núcleo de todo acuerdo. De esta forma, el Acuerdo de París flexibiliza el principio de las *responsabilidades comunes pero diferenciadas*, lo cual constituye un cambio en el resto de la regulación sobre el tema.

Es evidente que las relaciones de poder actuales no son las mismas que a principios de los noventa cuando se formaliza el régimen climático internacional; por lo tanto, los

³² *Ibidem*, pp. 643-644.

acuerdos deben corresponder a la nueva realidad. En ese sentido, el Acuerdo de París es un intento por actualizar los objetivos de la CMNUCC y del Protocolo de Kioto y lo hace bajo el reconocimiento de que no hay un solo enfoque de regulación si no una multiplicidad de iniciativas que se dan en diversas escalas donde participan actores estatales y no estatales.

Una de las críticas principales que ha recibido el Acuerdo de París es que no es más ambicioso que el Protocolo de Kioto, pues los compromisos de los Estados parte no son jurídicamente vinculantes, además de que trastoca la idea de la deuda ecológica y flexibiliza el principio de las *responsabilidades comunes pero diferenciadas* en que se fundamentaba la etapa de Kioto.

Desde mi punto de vista el Acuerdo de París es un acuerdo altamente flexible y adaptable que pretende ser dinámico; es decir, irse adecuando a las circunstancias que se vayan presentando. No obstante, existe la intención de que los compromisos de reducción de los Estados parte sean cada vez más ambiciosos. Lo anterior se vuelve más difícil luego de la retirada de Estados Unidos de este acuerdo, a raíz de la llegada del presidente Donald Trump que tiene una agenda opuesta sobre este tema a la de su predecesor, Barack Obama. Bajo la administración Obama, Estados Unidos intentó asumir el liderazgo en las negociaciones climáticas junto con China como los mayores emisores globales. Sin embargo, su administración también se caracterizó por la falta de apoyo interno, por parte del Congreso.

Hoy una pregunta fundamental es qué se necesita para hacer más efectivo al Acuerdo de París y se logre alcanzar el objetivo de 1.5°C. Bajo el enfoque de la gobernanza, el policentrismo se adapta más a la realidad actual, donde el cambio climático es un tema donde no existe una convergencia de intereses entre los actores clave. Por lo tanto, este tipo de gobernanza en múltiples escalas se espera que sea más efectiva y que eventualmente evolucione a una regulación con compromisos más ambiciosos y quizá obligatorios para las partes. En la segunda ola de negociaciones se puede observar que la tendencia entre las diferentes iniciativas es de complementariedad más que de conflicto.

Fuentes de consulta

- Betsill, Michele M., “Regional governance of global climate change: The North American Commission for Environmental Cooperation” en *Global Environmental Politics*, MIT, mayo, 2007.
- Cole, Daniel H., “From global to polycentric climate governance” en *Climate Law*, Maurer School of Law: Indiana University, 2011, pp. 395-413 en <http://www.repository.law.indiana.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1373&context=facpu>

- Geden, Oliver, “Toward a viable climate Target”, *Project Syndicate*, 18 de mayo de 2016, <https://www.project-syndicate.org/commentary/paris-agreement-viable-emissions-targets-by-oliver-geden-2016-05>
- Hooghe, Liesbet y Gary, Marks, “Unraveling the central state, but how?” en *Reihe Politikwissenschaft Potilical Science Series*, Intuitut für Höhere Studien, Viena, marzo 2003.
- Jacquet, Jennifer y Jamieson, Dale, “Soft but significant power in the Paris Agreement”, en *Nature Climate Change*, vol. 6, Macmillan Publishers, julio 2016, pp. 243-246, <http://as.nyu.edu/docs/IO/1192/JacquetJamiesonParisAgreement.pdf> consultada el 5 de noviembre de 2017.
- Jim Yong Kim, “Climate action after Paris”, 16 de diciembre de 2015, <https://www.project-syndicate.org/commentary/paris-climate-accord-further-action-by-jim-yong-kim-2015-12>
- Keohane, Robert O. y Víctor, David G., *The regime complex for climate change, Discussion Paper 2010-33*, Harvard Kennedy School, The Harvard Project on international climate agreements, Cambridge Massachusetts, enero 2010, http://belfercenter.ksg.harvard.edu/files/Keohane_Victor_Final_2.pdf
- Keohane, Robert O., “Cooperation and international regimes” segunda edición en Richard Little and Michael Smith (ed.), *Perspectives on World Politics*, Routledge, USA, 1991.
- Little, Richard, “International regimes” en Baylis John y Steve Smith, *The Globalization of World Politics. An Introduction to International Relations*, Oxford University Press, New York, 1997.
- Morata, Francesc, “Gobernanza multinivel entre democracia y eficacia”, http://uab.academia.edu/FMorata/Papers/1332303/Gobernanza_multinivel_entre_democracia_y_eficacia
- Naim, Moises, “Minilateralism”, *Foreign Policy*, 21 de junio de 2009, <http://foreignpolicy.com/2009/06/21/minilateralism/>
- Okereke, Chukwumerije y Bulkeley, Harriet, “Conceptualizing climate change governance beyond the international regime”, Tyndall Centre Working Paper, 2007.
- Ostrom, E., “A polycentric approach for coping with Climate Change”, Working Paper 5095, Banco Mundial, octubre 2009, <http://www19.iadb.org/intal/intalcdi/pe/2009/04268.pdf>
- Ribera, Teresa y Olabe Antxon, “La cumbre del clima en París”, Documento de trabajo 3/2015, Real Instituto Elcano, 16 de abril de 2015, <http://www.realinstitutoelcano.org/wps/wcm/connect/75e90e804809949da8c3bf8b18e937e9/DT3-2015-Ribera-Olabe-La-cumbre-del-clima-en-Paris.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=75e90e804809949da8c3bf8b18e937e9>

- Rosenau, James, “Patterned chaos in global life: structure and process in the two worlds of worlds politics”, *International Political Science Review*, vol. 9, núm. 4, 1988.
- Slaughter, Anne-Marie, *The Paris Approach to Global Governance*, 28 de diciembre de 2015, <https://www.project-syndicate.org/commentary/paris-agreement-model-for-global-governance-by-anne-marie-slaughter-2015-12>
- Stewart, Patrick, “Making sense of ‘minilateralism’: The pros and cons of flexible cooperation”, en *CFR*, 5 de enero de 2016, <https://www.cfr.org/blog/making-sense-minilateralism-pros-and-cons-flexible-cooperation>
- Zavala, Ruth, *Gobernanza multinivel de cambio climático en América del Norte*, UNAM, Ciudad de México, 2017.

CAPÍTULO 7

LOS COMBUSTIBLES FÓSILES EN EL SIGLO XXI: INSEGURIDAD ENERGÉTICA Y CLIMÁTICA

César Augusto Díaz Olin¹

Los mercados energéticos transitan por múltiples y profundas transformaciones tanto en la esfera de la demanda, como de la oferta, influenciadas ambas, por el esperado incremento en el consumo global de energía y, por la implementación de las políticas climáticas dirigidas a reducir la participación de los combustibles fósiles en la matriz energética.

Sin embargo, pese al peligroso nivel al que las concentraciones de gases de efecto invernadero están llegando, la búsqueda por el aseguramiento de los hidrocarburos está en el primer plano de las estrategias de política exterior y de seguridad y defensa de los países con alto déficit energético. En este sentido persiste una fuerte disonancia cognitiva entre el discurso del desarrollo sostenible y las tendencias de los mercados energéticos. Lo que genera tensiones y contradicciones entre el cumplimiento de los objetivos climáticos articulados entorno al Acuerdo de París y la permanencia de una economía intensiva en emisiones de carbono debido a la dependencia estructural a los combustibles fósiles.

Además, la profundización del consumo fósil se encuadra en un contexto sumamente complejo e inédito en la historia energética contemporánea, caracterizado por el traslado del liderazgo de la demanda a los países emergentes, la constante contracción de las reservas convencionales de petróleo, la caída en la inversión en exploración y desarrollo de nuevos proyectos, la reducción de la tasa de descubrimientos y, el auge de los combustibles no convencionales. Dichas variables dejan huella, por un lado, en la geopolítica mundial a consecuencia del incremento en la competencia internacional por el abasto de energía y, por el otro, sobre las concentraciones de gases de efecto invernadero que potenciarán, aún más, los impactos del calentamiento global.

¹ Maestro en Estudios en Relaciones Internacionales por la Universidad Nacional Autónoma de México.

Estas preocupaciones en torno al papel de los hidrocarburos en el siglo XXI serán analizadas en el presente capítulo, a partir de la interpretación de las perspectivas energéticas de: 1) la Agencia Internacional de Energía (IEA por sus siglas en inglés) a través del *World Energy Outlook 2017*, 2) de *British Petroleum* (BP por sus siglas en inglés) con su *Energy Outlook 2017*, 3) de la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP) mediante el *World Oil Outlook 2017*, 4) de la *Energy Information Administration* (IEA por sus siglas en inglés) del Departamento de Energía de Estados Unidos a través del *International Energy Outlook 2017*, y, finalmente, 5) de *ExxonMobil* con su *Outlook for Energy: a view to 2040*.

Estas perspectivas son las más influyentes en el sector y suelen ser tomadas como referencia tanto para la planificación de las políticas energéticas de los Estados, como para los portafolios de inversión de las empresas. En los diversos escenarios que construyen se proyectan trayectorias esperadas para cada variable asociada al mercado energético, pero no implica que serán definitivas.

Al contrario, la incertidumbre es el rasgo esencial en los escenarios futuros porque los supuestos en los que se pronostican varían y dependen de las políticas climáticas, de las nuevas regulaciones al sector, de las innovaciones tecnológicas, de los cambios demográficos y económicos, así como, de la propia disponibilidad de los recursos. También, es importante destacar que, si bien todas las perspectivas coinciden en sus variables más fundamentales, es común que éstas enfatizen más en unas, en comparación con otras, a consecuencia de sus intereses particulares en el mercado. Pese a ello, son una imprescindible fuente de información para el análisis geopolítico-estratégico de sus escenarios energéticos.

Consecuentemente, se retomarán éstos para examinar las principales trayectorias de los combustibles fósiles en el mediano y largo plazo, así como, sus implicaciones geoestratégicas y ambientales. Para tal efecto, el presente capítulo consta de tres secciones, en la primera se analizan las tendencias para los hidrocarburos en el periodo 2016-2040; en la segunda, se abordan las implicaciones geoestratégicas de la reducción de la inversión en exploración y desarrollo, de la declinación de las reservas convencionales y la concentración de la oferta y, finalmente, se analizan los impactos del aumento de su consumo sobre las emisiones de gases de efecto invernadero y sus implicaciones para el cumplimiento del Acuerdo de París.

Tendencias energéticas: el incremento de la demanda de hidrocarburos

El consumo de energía aumentará, en promedio, 30% con respecto al del nivel de 2015 en 2040. Para dimensionar este incremento, la IEA señala que “será como añadir otra China y otra India a la demanda global”, en adición apunta que, “se vivirá un proceso de

urbanización que supondrá agregar el equivalente a una ciudad del tamaño de Shanghai a la población urbana del mundo cada cuatro meses”.²

Por su parte, ExxonMobil destaca que la mitad del aumento en la demanda energética puede ser atribuido a los países emergentes liderados por India y China quienes continuarán con las tasas más dinámicas de crecimiento económico.³ Lo anterior implica la consolidación del cambio en el patrón del consumo energético y su desplazamiento de los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) al continente asiático en particular. En consecuencia, los países no pertenecientes a la OCDE aumentarán su consumo en 41% entre 2015 y 2040, en contraste con el de los países de la OCDE cuyo incremento será de 9% durante el mismo periodo.⁴

Esta lenta expansión en la demanda de los países industrializados se explica por las 1) mejoras en eficiencia energética, 2) la incorporación de energías renovables y 3) sus bajas tasas de crecimiento económico estimadas en 1.7% anual comparado con las de países no OCDE de 3.8%.⁵ A pesar del cambio en la distribución del consumo global de energía, los países de la OCDE seguirán con el consumo per cápita más alto a consecuencia del uso intensivo de dispositivos electrónicos, en particular, de aire acondicionado y calefacción.

Lo que se puede observar en las proyecciones de los estudios mencionados es una coincidencia en el crecimiento de todas las fuentes de energía, con notable excepción del carbón que comenzará a declinar rápidamente. De igual manera coinciden en que los hidrocarburos, en particular el petróleo y, sobre todo, el gas natural, liderarán la mayor parte del incremento de la demanda mundial de energía, según ExxonMobil, 60% de la nueva demanda la concentrarán el petróleo y gas.⁶

Los combustibles fósiles seguirán siendo la fuerza dominante en la composición de la matriz energética, aunque habrá avances significativos en la transición, particularmente en el sector eléctrico. Así, se prevé que el petróleo y el gas natural suministrarán el 55% del consumo final de energía en 2040⁷ y, si se adiciona el carbón, los hidrocarburos abastecerán más dos terceras partes de las necesidades energéticas globales en 2035,⁸

² Cristiana Delgado, *El mundo consumirá un 30% más de energía en 2040 y se aleja de cumplir el Acuerdo de París*, 14 de noviembre de 2017, https://elpais.com/economia/2017/11/14/actualidad/1510661591_352717.html

³ Energy Information Administration, *International Energy Outlook 2017*, EIA-DOE, Washington, 2017, p. 5, [https://www.eia.gov/outlooks/ieo/pdf/0484\(2017\).pdf](https://www.eia.gov/outlooks/ieo/pdf/0484(2017).pdf)

⁴ *Ibidem*, p. 10.

⁵ *Ibidem*, p. 22.

⁶ ExxonMobil, *Outlook for Energy: A View to 2040*, ExxonMobil, Texas, 2017, p. 35, <http://cdn.exxonmobil.com/~media/global/files/outlook-for-energy/2017/2017-outlook-for-energy.pdf>

⁷ *Ibidem*.

⁸ British Petroleum, *Energy Outlook 2017*, BP, Reino Unido, 2017, p. 15, <https://www.bp.com/content/dam/bp/pdf/energy-economics/energy-outlook-2017/bp-energy-outlook-2017.pdf>

frente al 85% de 2016. Eso significa que, pese a ese descenso relativo, en términos absolutos, la demanda continuará expandiéndose.

Por ejemplo, en el caso del petróleo, su participación en la mezcla energética pasará de 33% en 2015 a 31% en 2040,⁹ esa disminución relativa, en términos reales representa un incremento en su demanda de 95 millones de barriles diarios en 2016 a una franja entre 109 y 113 millones de barriles en 2040. Esta demanda es impulsada por dos sectores, primero, el transporte que aumentará su demanda de petrolíferos producto de la expansión del parque vehicular de mil millones de unidades a 2 mil millones en 2040 y, el segundo el petroquímico.

Para cubrir esa nueva demanda se prevé un incremento de entre 15 y 20 millones de barriles respecto de los niveles actuales. A los que deben sumarse los barriles perdidos por la declinación natural de los yacimientos convencionales. En consecuencia, los países con reservas convencionales, como los agrupados en torno a la OPEP aportarían más del 70% del crecimiento del abasto de petróleo al pasar de 9 millones de barriles diarios a 48 en 2035,¹⁰ por lo que la OPEP tendrá mayor participación en el mercado al pasar de 34% en 2017 al 37% en 2040. Lo anterior refleja las pérdidas de barriles de petróleo esperadas en los países productores fuera de la Organización.

Por su parte, la demanda de gas natural crecerá más rápidamente que la del carbón y la del petróleo, ésta aumentará entre 1.4% y 1.6% anual frente al 0.7% para el petróleo y 0.1% para el carbón.¹¹ El gas natural será la segunda fuente energética desplazando al carbón y su demanda crecerá entre 45% y 50% en comparación con los niveles actuales en 2040.¹² El consumo de gas natural en los países no miembros de la OCDE se incrementará aceleradamente de 53% en 2015 a 59% en 2040.¹³ Al mismo tiempo se observará un aumento en la dependencia energética en los países de Europa y Asia quienes concentrarán el 90% de las importaciones globales de gas natural.

Por lo que ambas regiones se convertirán en el principal destino de las exportaciones de Gas Natural Licuado (GNL). En particular, destaca la Unión Europea cuyas condiciones de seguridad energética se deterioran progresivamente por el agotamiento de los yacimientos del Mar del Norte y, debido al incremento en su demanda interna de gas, en consecuencia, su dependencia a las importaciones pasará de 66% en 2017 a 80% en 2035,¹⁴ mientras, deberá competir fuertemente con India y China por su abasto externo.

La expansión del comercio del GNL es una de las principales tendencias del sector energético mundial, la fuerte demanda del hidrocarburo tendrá por resultado que se

⁹ Energy Information Administration, *op. cit.*, p. 20.

¹⁰ British Petroleum, *op. cit.*, p. 25

¹¹ Energy Information Administration, *op. cit.*, p. 20.

¹² ExxonMobil, *op. cit.*, p. 39.

¹³ Energy Information Administration, *op. cit.*, p. 50.

¹⁴ British Petroleum, *op. cit.*, p. 35.

tripliquen los volúmenes de GNL de 12 millones de millones de pies cúbicos a 31 millones de millones entre 2015 y 2040,¹⁵ esto es, según la IEA, un aumento constante en la distribución de gas natural a través de metaneros de 26% en el 2000 a 42% en 2014 para alcanzar 53% en 2040, el resto será comercializado por ducto. Esto implica la internacionalización del gas natural para lo cual, se requerirán importantes inversiones para la construcción de la infraestructura asociada a su exportación, distribución y almacenamiento.

En suma, el incremento en la demanda de energía fósil brinda los incentivos para que se prolongue la fabricación de vehículos de combustión interna, electrodomésticos, plásticos, fertilizantes químicos, carreteras, centrales de almacenamiento y distribución de combustibles que favorecen, en conjunto, la persistencia de la economía de los hidrocarburos.

En correspondencia los proyectos de exploración y desarrollo de reservas fósiles, están diseñados para operar, por lo menos 40 años, así a medida que la producción no decline y se extienda la infraestructura alrededor del consumo de hidrocarburos, los cambios en la matriz energética serán lentos como hasta ahora. A pesar de la existencia de diversas opciones tecnológicas y de la reducción de los costos de las energías renovables. Esto expresa, a su vez, el poder que ejerce el cabildo fósil que influye en las políticas gubernamentales cuyo resultado es la ralentización de la transición energética.¹⁶ Ello impone profundos desafíos geoestratégicos y climáticos que serán abordados en los siguientes apartados.

Implicaciones geoestratégicas de la demanda de hidrocarburos

Para abastecer la creciente demanda de energía se requiere constante inversión en el desarrollo del petróleo convencional para mitigar los declives en los campos existentes. En promedio, se necesitarán 450 mil millones de dólares en exploración y desarrollo de

¹⁵ Energy Information Administration, *op. cit.*, p. 60.

¹⁶ Es importante destacar que 90 empresas, entre las que dominan las petroleras y las cementeras, son responsables directas del 63% de las emisiones de dióxido de carbono acumuladas entre 1854 y 2010, al respecto véase: Richard Heede, *Tracing Anthropogenic Carbon Dioxide and Methane Emissions to Fossil Fuel and Cement Producers, 1854-2010* en *Climate Change*, volume 122, pp. 229-241, <https://link.springer.com/article/10.1007/s10584-013-0986-y> De igual manera es relevante el estudio de Robert J. Brulle en el que analiza, por un lado, el financiamiento de las petroleras a los grupos negacionistas del calentamiento global y, por el otro, su impacto en el retraso de la regulación institucional en materia de mitigación de emisiones, véase: Robert J. Brulle, *Institutionalizing delay: foundation funding and the creation of U.S. climate change counter-movement organizations* en *Climate Change*, volume 122, 681-694 pp., <https://link.springer.com/article/10.1007/s10584-013-1018-7>

petróleo para satisfacer la demanda,¹⁷ esto es por mucho, superior a los 100 mil millones de dólares con los que operaría el Fondo de Verde para el Clima que adoptado como mecanismo financiero de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático a finales de 2011 para capitalizar proyectos hasta 2020, de los cuales, actualmente sólo cuenta con 9.2 mil millones de dólares.¹⁸ Lo anterior aún sin contabilizar los subsidios que gozan los hidrocarburos, en este caso, tan sólo los subsidios globales al consumo de combustibles fósiles en 2016 sumaron 260 mil millones de dólares.¹⁹

Ahora bien, si las inversiones en exploración y desarrollo de petróleo son pospuestas, diferidas, canceladas o retrasadas como ha ocurrido desde 2014 tras el desplome del precio, el abasto de mediano y largo plazo será cada vez más ajustado, lo que provocará graves problemas de confiabilidad en el suministro e incrementos en el precio de los hidrocarburos. Esto es crucial si se considera que, el 80% de los nuevos flujos de petróleo serán para compensar el declive natural de los yacimientos, por lo que es fundamental desarrollar nuevos proyectos.

Derivado de esta tendencia, se incrementarán las tensiones geopolíticas por el suministro a medida que el abasto se contraiga y se concentre en los países con reservas de hidrocarburos convencionales, caracterizados por sus bajos costos de extracción. Considérese que los países de la OPEP del Medio Oriente albergan el 80.1% de las reservas mundiales de petróleo²⁰ con costos de extracción, en muchos casos, por debajo de los diez dólares por barril.

A este escenario, debe sumarse el esperado incremento en la demandan de energía en los propios países productores, con lo que los flujos del hidrocarburo podrían constreñirse más si éstos destinan una menor proporción a la exportación.²¹ En adición, si éstos presentan problemas para expandir su plataforma de extracción en los niveles requeridos por el mercado, el abasto mundial de petróleo muy probablemente sufrirá importantes interrupciones en el suministro reflejándose en precios más altos.

En este sentido, los países productores de bajos costos de extracción y con mayores reservas convencionales como los de la OPEP serán el epicentro de la oferta mundial de energía. En tal escenario, los países de la OPEP en general, en particular los del Medio Oriente, serán decisivos para balancear la demanda del mercado.

¹⁷ ExxonMobil, *op. cit.*, p. 38.

¹⁸ Ver Green Climate Fund, *Portfolio Dashboard*, <http://www.greenclimate.fund/what-we-do/portfolio-dashboard> [consultado: 16 de noviembre de 2017].

¹⁹ International Energy Agency, *Energy Subsidies*, <https://www.iea.org/statistics/resources/energysubsidies/>.

²⁰ OPEC, *OPEC Share of World Crude Oil Reserves*, http://www.opec.org/opec_web/en/data_graphs/330.htm,

²¹ Tan sólo para África y el Medio Oriente, la EIA estima un incremento en su demanda de energía de 51% y 45% respectivamente entre 2015 y 2040, véase: *Energy Information Administration, op. cit.*, p. 16.

Por esta razón, se puede argumentar que esta región es el escenario donde se disputará la hegemonía del sistema internacional con el choque potencial de las estrategias de seguridad energética de los países con alta demanda de energía, entre los que destacan China, India, Estados Unidos y, por supuesto, los países integrantes de la Unión Europea. Pero también, se impulsará el desarrollo de nuevas fronteras energéticas, en particular, las relacionadas con los combustibles fósiles no convencionales.

Para ejemplificar esta situación, tomaremos el caso del petróleo, como se señaló, la nueva demanda adicional entre 15 y 20 millones de barriles estimándose que, más de la mitad de éstos, es decir, 10.3 millones de barriles diarios provendrán de condensados, petróleos de esquisto, petróleos extra pesados y bituminosos.²² Lo que implica un cambio en la composición de la producción mundial y muestra el deslizamiento hacia recursos con menores tasas de retorno energético, mayores costos de extracción y con impactos más agresivos al medio ambiente en comparación con los combustibles fósiles convencionales.

En cualquier caso, sean hidrocarburos convencionales o no, se requieren incorporar nuevos recursos cada año para satisfacer la creciente demanda y compensar las pérdidas anuales de la declinación natural de los yacimientos maduros. Esto es vital considerando que, al menos, 70% de la producción mundial de petróleo proviene de yacimientos convencionales, por lo que es fundamental para el abasto de mediano y largo plazo las variables de inversión, precio del petróleo y la evolución de las tasas de declive para observar el comportamiento de la disponibilidad del recurso.

La IEA estima que la tasa de declive de la producción convencional equivale a perder la producción de Irak cada dos años, es decir 4.4 millones de barriles diarios, lo que impone serios desafíos para el balance de los mercados. Por lo que, el aumento real de la demanda de petróleo debe incluir estas pérdidas calculadas entre 4% y 6% de la producción mundial, esto sería entre 3.8 y 5.7 millones de barriles adicionales. Es decir, la demanda real no será de 1.2 millones de barriles diarios como estima la IEA, sino que incluidas las pérdidas por declinación sería entre 5 y 6.9 millones de barriles diarios.

En este escenario, sobre las condiciones del abasto futuro, influirá la retracción en las inversiones que afectan al mercado petrolero internacional desde el desplome del precio en junio de 2014. De acuerdo con *el World Energy Investment 2017* de la IEA la caída de la inversión en exploración y desarrollo se contrajo en 44% entre 2014 y 2016²³ y pese a que en 2017 hubo una ligera mejora, el mercado petrolero suma tres años consecutivos de bajas inversiones.

En consecuencia, en 2016 el nivel de descubrimientos de petróleo se ubicó en su

²² *Energy Information Administration, op. cit.*, p. 40.

²³ International Energy Agency, *World Energy Investment 2017*, IEA, París, 2017, p. 2.

nivel más bajo desde hace 70 años.²⁴ Las inversiones en exploración han ido incrementándose a lo largo de las últimas décadas, sin embargo, los volúmenes descubiertos son cada vez menores y hay serias complicaciones para compensar el petróleo extraído anualmente, con lo que, de nueva cuenta, los países con reservas convencionales son esenciales.

Ahora bien, para dimensionar los desafíos estratégicos que supone la retracción de la disponibilidad de los hidrocarburos y la caída de la inversión considérese que, la IEA²⁵ estima que, desde el 2000, 15 mil millones de barriles de petróleo fueron incorporados por año y, desde 2015, este promedio cayó abruptamente a 7 mil millones de barriles, un nivel no visto desde la década de los cincuenta. Empero, para satisfacer las necesidades de petróleo es necesaria la incorporación de 16 mil millones de barriles nuevos por año, esta cifra equivale a dos veces la reserva probada de México.

En adición, debe considerarse también, que cuando se pospone un proyecto de hidrocarburos, tomaría entre tres y seis años desde el momento de su aprobación hasta que la producción comercial comienza y, un par de años más para que la extracción alcance su punto más alto. Por esta razón, los efectos de la desinversión no son inmediatos, sino acumulativos en el mediano y largo plazo conforme el precio del petróleo se mantenga en niveles bajos.

No obstante, si no se incorporan más reservas y no se incrementa la inversión cada año, a futuro requerirá más barriles, adicionales, por ejemplo, entre 2017 y 2025 se deberán incorporar 18 mil millones de barriles. Si la desinversión continúa en el 2017, como es la tendencia hasta el momento, para el periodo 2018-2025 este volumen ascendería a 21 mil millones de barriles anuales, esto es, dos veces las reservas probadas de petróleo de Angola.

Para cubrir este déficit energético que se va acumulando, la OPEP advierte que las inversiones ascenderán a 7.9 millones de millones de dólares tan sólo en exploración y desarrollo de nuevos proyectos, a lo que deben sumarse otros 1.1 millones de millones de dólares en transporte y distribución y, otros 1.5 millones de millones de dólares para la transformación del petróleo, es decir, sólo el sector petrolero concentrará inversiones por un valor total de 10.5 millones de millones de dólares.²⁶

De esta manera, es vital la “inversión permanente a gran escala para desarrollar un

²⁴ International Energy Agency, *Global Oil Discoveries and New Projects Fell to Historic Lows in 2016*, 27 de abril de 2017, <https://www.iea.org/newsroom/news/2017/april/global-oil-discoveries-and-new-projects-fell-to-historic-lows-in-2016.html>

²⁵ A partir de aquí se empleará información de la IEA dada a conocer en su *Webinar: The Outlook for Oil, Natural Gas and Coal: Prospects for Oil, Natural Gas and Coal to 2040*, al respecto consúltese: <https://www.youtube.com/watch?v=P1pvfPPGOsc>

²⁶ OPEP, *World Oil Outlook 2017*, OPEC, Viena, 2017, 428 pp.

total de 670,000 millones de barriles de recursos nuevos²⁷ hasta 2040, más para compensar las disminuciones en los yacimientos existentes que, para satisfacer el aumento de la demanda. Ello entraña una presión alcista constante sobre los costes y precios en el Escenario Nuevas Políticas, ya que el suministro y los mercados de servicios se tensan y las empresas se ven obligadas a orientarse hacia nuevos proyectos más complejos²⁸ o, en su defecto, guerras de agresión para la captura de recursos energéticos de los países productores con reservas convencionales.

En las perspectivas energéticas analizadas, la cuestión del pico de la producción del petróleo es relativizada apuntando hacia una abundante disponibilidad de energía producto de las innovaciones tecnológicas, particularmente, en extracción de combustibles fósiles no convencionales. En este sentido, éstas afirman que la tecnología expande los límites del petróleo, por lo que argumentan que aún hay magnos recursos en formaciones convencionales y no convencionales.

Así, con las innovaciones tecnológicas, apunta ExxonMobil, sólo una cuarta parte del petróleo ha sido extraída quedando recursos para los próximos 150 años²⁹ con un volumen equivalente a 2.6 millones de millones de barriles.³⁰ En una situación similar estaría el gas natural, en ese caso, menos del 15% de los recursos globales habrían sido extraídos. De tal manera que, con ellos se podría abastecer la demanda para los próximos 200 años.³¹

Se estima que estos volúmenes continuaran creciendo si avanza la tecnología particularmente para las lutitas, aguas profundas, y, los petróleos extra pesados. Esos potenciales, incluso, hicieron desaparecer de los análisis de IEA y de muchas empresas en general, las discusiones sobre el pico de la disponibilidad de petróleo que alarmaba a los países consumidores a inicios del siglo XXI. Incluso, la propia IEA incluyó, por primera vez, en su *World Energy Outlook 2008* un estudio sobre las tasas de declive de 800 yacimientos alrededor del mundo y situó las tasas de declinación en 6.5% anual, las cuales, aumentan rápidamente después de alcanzar el máximo de producción.³² Sin embargo, esta discusión tan relevante para el abasto mundial de petróleo y la estrategia de la política energética fue remplazada por la “revolución tecnológica de los combustibles fósiles no convencionales” y el discurso de la “nueva abundancia energética”.

Es innegable que, los recursos técnicamente recuperables han incrementado el potencial energético global, sin embargo, no incluyen en su estimación sus condicionantes

²⁷ Esto es más de dos veces la reserva probada de Venezuela, el país con las reservas más grandes del mundo estimadas en 300 mil millones de barriles.

²⁸ International Energy Agency, *World Energy Outlook 2017*, IEA, París, 2017, p. 8

²⁹ ExxonMobil, *op. cit.*, p. 38,

³⁰ British Petroleum, *op. cit.*, p. 51.

³¹ ExxonMobil, *op. cit.*, p. 42.

³² Véase: International Energy Agency, *World Energy Outlook 2008*, IEA, París, 2008, 569 pp.

geológicas, financieras, económicas y ambientales que hacen muy difícil que tales volúmenes sean, en efecto, extraídos. Esta situación la expresa fielmente Alfred Cavallo,

Para apreciar el significado profundo de un *peak oil* en el crudo es necesario un sentido general de cómo funciona la industria petrolera. El crudo es la base de la industria petrolera; otros combustibles líquidos como el etanol, el biodiesel y los líquidos derivados del gas natural en las estadísticas mundiales del petróleo tienen un contenido energético mucho menor y/o una base disminuida del recurso por lo que no serán capaces de reemplazar al petróleo crudo. El aceite de fuente no-convencional, derivado de las arenas bituminosas, de los depósitos de petróleo pesado, o el petróleo *shale*, (usando técnicas recién desarrolladas) es mucho más difícil de extraer y cuenta con una base del recurso más pequeña y sólo marginalmente podrá afectar la producción mundial de petróleo. *Éstas y otras fuentes probablemente prolongarán la meseta en la producción de líquidos, pero no será en reemplazo del petróleo crudo convencional.*³⁵

Por lo que las reservas probadas convencionales seguirán siendo el principal referente para la demanda global de hidrocarburos. Pese a estas consideraciones, se insiste que los hidrocarburos no convencionales pueden abastecer las necesidades energéticas futuras, en particular, con recursos estadounidenses. En ese caso, se estima que Estados Unidos comenzará a exportar hidrocarburos a principios del 2020 pero la propia IEA no cree que la “Revolución energética” estadounidense sea confiable para compensar las interrupciones en el suministro que podrían esperarse en el mercado mundial. Lo anterior debido a las fuertes tasas de declinación asociadas a la perforación no convencional y al agotamiento de los *sweets spots*, es decir, de los pozos con las mayores concentraciones de hidrocarburos.

Para la IEA la producción no convencional en Estados Unidos se mantendrá en meseta y comenzará a incrementarse hasta 2020 para declinar progresivamente a finales de esa década. Entonces, la apuesta por los combustibles no convencionales a nivel mundial, no sólo es riesgosa, sino que también impone mayor huella ambiental al sector de los hidrocarburos.

Por esta razón, el mercado del petróleo está ingresando a un escenario de fuerte inestabilidad e incertidumbre que se caracterizará por la volatilidad del precio, con importante tendencia alcista, de inseguridad en el abasto de energía y de enorme presión geopolítica para asegurar la dependencia estratégica, lo anterior, en un contexto de alta demanda y competencia por el acceso a los volúmenes exportables de petróleo.

En este sentido, la propia IEA realiza una relevante advertencia sobre la disponibilidad del petróleo en el mediano plazo y señala que habrá severas restricciones en el suministro

³⁵ Alfred Cavallo, “Elephant in the room: how OPEC sets oil prices and limits carbon emissions”, *Bulletin of Atomic Scientists*, vol. 69, núm. 4, 1 de julio de 2013, <https://thebulletin.org/2013/julyaugust/elephant-room-how-opec-sets-oil-prices-and-limits-carbon-emissions>,

sino se invierte masivamente o si no se controla la demanda. La desinversión impactará en los volúmenes físicos requeridos por el mercado que incluyen la nueva demanda y la compensación de la producción perdida, en los volúmenes de inversión adicional y, fundamentalmente, en la velocidad con que deberán incorporarse nuevos recursos al mercado para evitar profundos problemas de seguridad energética. Por otro lado, también deben tenerse en cuenta las pérdidas de producción ocasionadas por conflictos militares, diplomáticos y sociales en los países petroleros que, no sólo podrían retirar del mercado más barriles de petróleo, sino también, impulsar al alza a los precios. En este contexto, para la IEA:

Dado el agotamiento de los campos existentes, el ritmo de la inversión en los campos convencionales tendrá que aumentar para evitar una restricción de la oferta, incluso en suposiciones optimistas sobre la tecnología y el impacto de las políticas climáticas sobre la demanda de petróleo. La transición energética apenas ha comenzado en varios sectores clave, como el transporte y la industria, que seguirán dependiendo en gran medida del petróleo, el gas y el carbón en el futuro previsible.³⁴

Así, lo que se observa en el sistema energético global es un reforzamiento del patrón fósil que se va dinamizado por la convergencia del agotamiento del petróleo convencional, la desinversión acumulada en exploración y desarrollo de nuevos recursos, la persistencia de la creciente demanda, la concentración de la oferta, las bajas tasas de restitución de reservas, así como el desplazamiento hacia nuevas fronteras energéticas desde las aguas profundas a las lutitas, pasando por los hidratos de metano y las arenas bituminosas.

En paralelo, se acentúa y profundiza la competencia por los recursos energéticos convencionales que acercan al mundo, a conflictos más recurrentes y desestabilizadores, los cuales, son altamente peligrosos porque entrañan el enfrentamiento entre grandes potencias que, en el marco del umbral nuclear y la capacidad balística intercontinental, cualquier conflicto directo entre ellas tendrá un resultado catastrófico para la humanidad. Por estas razones, la inseguridad energética rápidamente se transforma en inseguridad internacional, al tiempo que, la persistencia del patrón fósil y sus concentraciones de CO₂ amenazan con la viabilidad de toda vida existente en el Planeta, como se señalará en el siguiente apartado.

Emisiones de gases de efecto invernadero y el Acuerdo de París

Mientras se busca al aseguramiento del suministro de los combustibles fósiles, las emisiones globales de Gases de Efecto Invernadero (GEI) siguen aumentando, debido a que los hidrocarburos desde su exploración hasta su consumo son responsables de más de dos

³⁴ IEA, *World Energy Investment... op. cit.*, p. 6.

terceras partes de éstas. Por ello, las políticas climáticas y energéticas en el marco de los regímenes internacionales en materia de mitigación de GEI han centrado su atención en la descarbonización del sector.

Ahora bien, para cumplir con la descarbonización, la demanda de hidrocarburos tendría que alcanzar su pico en 2020 y comenzar a declinar rápidamente para ajustarse a los objetivos del Acuerdo del París. En este sentido, Rajendra Pachauri, ex presidente del Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC), señaló que las emisiones de GEI se deberían reducir entre 40% y 70% para 2050 con respecto a los niveles de 2010 y, entre 2040-2070, deberían ser 90% menos en comparación a 2010 para comenzar a ser cero o negativas hacia 2100.³⁵

Lo anterior significa que, para limitar el aumento de la temperatura por debajo de los 2° centígrados, según lo acordado desde la COP15 celebrada en 2009 en Copenhague, Dinamarca, dos terceras partes de las reservas de hidrocarburos ya existentes *deben de permanecer en el subsuelo*.³⁶ Así, es necesario evitar tanto el avance de la explotación de las reservas remanentes, como el desplazamiento hacia nuevas fronteras energéticas. Sin embargo, como se señaló, las perspectivas energéticas analizadas dan cuenta de importantes inversiones esperadas para el desarrollo de reservas convencionales y no convencionales de hidrocarburos.

Tan sólo el “financiamiento para combustibles fósiles extremos [arenas bituminosas, hidrocarburos en el Ártico, aguas profundas, minería de carbón y exportación de gas natural licuado] en conjunto pasó de 126 mil millones de dólares en 2015 a 104 mil millones en 2016 hasta alcanzar 115 mil millones en 2017”,³⁷ estos flujos de capital provinieron de bancos de inversión como JP Morgan Chase, Bank of America, HSBC, Morgan Stanley, Barclays, Citigroup, Wells Fargo, BNP Paribás, Deutsche Bank, Goldman Sachs, USB, Bank of Montreal, Santander, entre otros. Ello con la finalidad de incrementar la oferta de hidrocarburos durante la próxima década a pesar de que tales inversiones deberían ser restringidas y, en cambio, se debería comenzar, rápidamente, a reestructurar la demanda de energía fósil para mitigar la aceleración del calentamiento global.

Sin embargo, esta tendencia conducirá a que, en todos los escenarios de referencia, las emisiones de GEI se expandan sin presentarse ni el pico de concentraciones, ni el pico

³⁵ Durante el *Youth Workshop on Mexico City Clean Energy Future*, organizado por la Secretaría de Desarrollo Económico del Gobierno de la Ciudad de México celebrado en el Aula de Seminarios de la Universidad Nacional Autónoma de México el 24 de abril de 2017.

³⁶ Véase: Oil Change International, *The Sky's Limit: Why the Paris Climate Goals Require a Managed Decline of Fossil Fuel Production*, Oil Change International, Washington, 2016, 56 pp.

³⁷ Véase: Rainforest Action Network, *et al.*, *Banking on Climate Change: Fossil Fuel Finance Report Card 2018*, p. 3, https://d3n8a8pro7vhmx.cloudfront.net/rainforestactionnetwork/pages/19540/attachments/original/1525099181/Banking_on_Climate_Change_2018_vWEB.pdf?1525099181

de la demanda de los combustibles fósiles. Al respecto, BP y la IEA estiman que, el pico de la demanda de petróleo sería alcanzado a mediados de la década del 2040 y, reconocen que, pese al necesario declive de su demanda, el petróleo seguirá siendo fundamental para la economía global.

Al no reducirse la demanda y continuar con la explotación de más recursos de hidrocarburos, las emisiones seguirán aumentando. La IEA prevé que éstas crecerán, en promedio, 0.6% anual entre 2015 y 2040,³⁸ esta dinámica provocará que, las emisiones asociadas a la producción y consumo de energía promedien 32 gigatoneladas en 2040. Para ejemplificar esta dramática situación, sólo en 2017 la demanda mundial de energía se incrementó en 2.1% comparado con el 0.9% de 2016, sobre un promedio de 0.9% de los cinco años previos. El 72% de este crecimiento fue abastecido por los combustibles fósiles, por lo tanto, las emisiones de gases de CO₂ crecieron en 1.4% en 2017, alcanzando un máximo histórico de 32.5 gigatoneladas, lo que presenta un repunte abrupto después de tres años en que se habían mantenido en meseta, esto es el equivalente a las emisiones de 170 millones de vehículos adicionales al parque vehicular.³⁹

En consecuencia, las emisiones no se estabilizan ni disminuyen, por el contrario, continúan su tendencia ascendente y con ella, la aceleración del calentamiento global. Esto es así debido a que, para acoplarse con los objetivos del Acuerdo de París éstas deberían de ser menores a las 18.3 gigatoneladas.⁴⁰ Durante el periodo de referencia, las concentraciones de GEI se incrementarán en 13%, porcentaje superior a lo que sugiere el Escenario 450 de la IEA que estima que, las emisiones de carbono necesitarían caer en 30% para 2035 para una tener “una buena oportunidad de alcanzar los objetivos establecidos en París”.⁴¹

Si bien la intensidad de dióxido de carbono de la economía mundial continúa reduciéndose, no se logra desacoplar totalmente la economía de las emisiones. Es más, bajo el actual contexto tecnológico y regulatorio sólo ha sido posible ralentizar tanto la demanda de energía, como la tasa de emisiones.⁴² Con todo y estas reducciones, las concentraciones de emisiones continuarán registrando máximos históricos al no disminuirse en la escala y velocidad requeridas.

³⁸ Energy Information Administration, *op. cit.*, p.134.

³⁹ International Energy Agency, *Global Energy & CO2 Status Report 2017*, IEA, París, 2018, p. 1.

⁴⁰ Cristina Delgado, *op. cit.*

⁴¹ British Petroleum, *op. cit.*, p. 21.

⁴² Se estima que durante los últimos 20 años las emisiones crecieron, en promedio, 2.1% anual. En adición, la IEA señaló que, desde el 2000, en promedio cada año se emitieron 650 millones de toneladas de dióxido de carbono asociadas al sector energético y destaca que este volumen se situaría en 150 millones de toneladas en 2040. Finalmente, es importante destacar que, desde 1992 las emisiones GEI se han incrementado en 62% y la temperatura se ha incrementado en poco más de 0.5° centígrados.

Al respecto, la Organización Meteorológica Mundial destacó que, nunca en la historia del Planeta, al menos desde los últimos 800 mil años, las concentraciones de GEI habían rebasado las 300 partes por millón (ppm), ahora, el nuevo umbral impulsado por los combustibles fósiles se encuentra en 400 ppm registradas en 2017. Desde el inicio de la Revolución Industrial en general y, desde los últimos 50 años en particular, las emisiones de CO₂ han presentado una gran aceleración. En consecuencia, la “tasa de incremento del dióxido de carbono atmosférico en los últimos 70 años es casi 100 veces mayor que la del fin de la última edad de hielo”.⁴³

Así, los actuales niveles de CO₂ corresponden a un equilibrio climático observado a mediados del *Plioceno* (hace 3-5 millones de años) donde el clima era entre 2°C y 3°C centígrados más cálido. Tales niveles serían consistentes con el incremento en más de 20 metros en el nivel del mar y agregaría 3°C a la temperatura del Planeta al final del presente siglo. Sin embargo, esos 3°C es la proyección promedio pronosticada por los climatólogos quienes señalan que, el camino de las concentraciones conduce a incrementos reales entre 4°C y 6°C al final del siglo.⁴⁴

Estas estimaciones son, por mucho superiores a las que la IEA supone, proyectando un incremento de 2.7°C bajo las condiciones actuales y, son superiores también, a la totalidad de las contribuciones previstas y determinadas a nivel nacional comprometidas en el Acuerdo París que implicarían un aumento de 3.2°C al final del siglo. Es decir que, el Acuerdo de París establece objetivos que están totalmente fuera de alcance.

En consecuencia, es muy probable que el presupuesto de carbono, estimado en 2,900 giga toneladas de CO₂ para finales del siglo, sea superado. De acuerdo con Rejandra Pachauri, entre 1870 y 2011 ya se habían emitido 1,900 gigatoneladas, es decir, 65% del total del presupuesto de carbono, y, en 2017 se prevé se alcance un nivel cercano a las 2,100 gigatoneladas equivalente al 72%. Esto implica que, se debe avanzar rápidamente en la transición energética ya que está por superarse el presupuesto de carbono; empero, como se ha reiterado, esto es poco probable.

En este sentido, es tal el reconocimiento implícito y explícito de que los objetivos del Acuerdo de París son, prácticamente, inalcanzables que la IEA retiró de su perspectiva energética 2017, el Escenario 450 que proyectaba la tendencia a la estabilización de las emisiones en 450 ppm. En sustitución, incorporó el *Escenario Desarrollo Sostenible*⁴⁵ aunque de manera contradictoria e inconsistente con éste, la IEA le otorga un papel central a los hidrocarburos en el abasto de mediano y largo plazo, al respecto destaca que:

⁴³ World Meteorological Organization, *Greenhouse Gas Bulletin*, 30 de octubre de 2017, https://library.wmo.int/opac/doc_num.php?explnum_id=4022

⁴⁴ *Idem*.

⁴⁵ Este escenario incorpora los Objetivos de Desarrollo Sostenible transversales al sector energético y, a partir de éstos, construye el escenario de referencia.

La inversión en exploración y producción de petróleo y gas sigue siendo un componente *clave* de un sistema energético seguro, incluso en el mundo del *Escenario Desarrollo Sostenible*, en el cual se limitan las emisiones de CO_2 . Tener las señales de precios correctas y un marco de políticas correcto entrañaría la eliminación progresiva de las subvenciones que promueven el consumo irresponsable de combustibles fósiles (los 260,000 millones estimados en 2016 representan casi el doble de las subvenciones actualmente concedidas a las renovables).⁴⁶

Tal afirmación es, a todas luces, incompatible con los principios de sustentabilidad. Por si esto fuera poco, la IEA argumenta que “a pesar de su reciente estabilización, las emisiones mundiales de CO_2 relacionadas con la energía aumentan ligeramente hasta 2040 en el Escenario Nuevas Políticas. Este resultado no es en absoluto suficiente para evitar impactos graves del cambio climático,⁴⁷ y va más allá, asegurando que, las nuevas emisiones deberán de ser *compensadas con tecnologías que retiren el CO_2 de la atmósfera*.”

Lo anterior supondría que las petroleras podrían continuar abasteciendo combustibles fósiles a la economía mundial aun en el contexto del calentamiento global a medida que se expanda el uso de la tecnología de captura y secuestro de carbono o incluso la geoingeniería. No obstante, a pesar de que las petroleras intentan sumarse a la agenda climática, por un lado, posicionando al gas natural como el combustible de la transición energética y, por el otro, adoptando una posición favorable al precio del carbono, lo cierto es que se ha comprobado que una enorme cantidad de emisiones pueden ser atribuidas a un número relativamente pequeño de productores de combustibles fósiles.

Al respecto, Richard Heede en su estudio *Tracing Anthropogenic Carbon Dioxide and Methane Emissions to Fossil Fuel and Cement Producers, 1854–2010* analizó la producción histórica de las 90 empresas productoras más grandes de petróleo, gas natural y carbón, así como de cemento, calculando: 1) el contenido de carbono de sus combustibles comercializados (restando sus usos no energéticos), 2) la emisión de CO_2 durante la manufactura del cemento, 3) el CO_2 liberado por la quema directa, venteo y uso del combustible y, 4) las fugas o venteo de CH_4 .

Como resultado, Heede concluyó que del total de las emisiones de CO_2 y CH_4 desde 1751 a 2010, 63% corresponden a 83 de los mayores productores de carbón, petróleo y gas natural y siete a los mayores productores de cemento. Esto quiere decir que, 90 empresas han extraído toda la energía fósil y el cemento desde la Revolución Industrial y son responsables directas de dos terceras partes de las emisiones industriales de CO_2 y CH_4 .⁴⁸

⁴⁶ International Energy Agency, *World Energy Outlook... op. cit.*, p. 13.

⁴⁷ *Ibidem.*, p. 11.

⁴⁸ Richard Heede, *Tracing Anthropogenic Carbon Dioxide and Methane Emissions to Fossil Fuel and Cement Producers, 1854–2010*, <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2Fs10584-013-0986-y.pdf>

Entonces, pese a tener una enorme responsabilidad en la crisis climática, las petroleras se presentan como parte de la solución ofreciendo *combustibles fósiles limpios* como el gas natural para mantener el modelo *business as usual*. Lo anterior supone que el sector energético no se descarbonizará en gran medida debido a los intereses vinculados con la economía fósil, desde las petroleras, las automotrices, la industria petroquímica hasta los generadores de electricidad, cuyo poder e influencia ha provocado que se adopten mecanismos de mercado, acuerdos internacionales no vinculantes y regulaciones flexibles para enfrentar el calentamiento global.⁴⁹

En este sentido, el caso más extremo lo representa el gobierno de Estados Unidos bajo la administración de Donald J. Trump que, tras su avanzada negacionista y la adopción de una agresiva política energética pro-fósil, contribuyó, por ejemplo, a que la petrolera ExxonMobil incrementará su portafolio de inversión en 35 mil millones de dólares *sólo* en ese país con lo que espera duplicar sus ganancias en 2025!⁵⁰ Parte de esta decisión se debe a las políticas implementadas por la administración Trump que brindan mayor certidumbre a la expansión de los proyectos energéticos fósiles.

Así, el poder ejercido desde los monopolios energéticos y sus élites dirigentes se concentra en no enfrentar los costos de remplazo de la infraestructura fósil que aún genera valor y, en continuar capitalizando las oportunidades de negocio e inversión. En este sentido, éstas establecen un *carbon lock-in* [candado de carbono] para privilegiar tecnologías e infraestructuras basadas en el consumo de combustibles fósiles, lo cual es posible a través del desvío de alternativas energéticas y mediante la obstrucción de políticas de mitigación al calentamiento global.⁵¹

El resultado de estos procesos, como señala Christiana Figueres exsecretaria ejecutiva de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático es que:

⁴⁹ Además de financiar campañas políticas y negacionistas científicos que respaldan su agenda de negocios, para un análisis más detallado al respecto véase: Robert J. Brulle, *Institutionalizing Delay: Foundation Funding and the Creation of U.S. Climate Change Counter-movement Organizations*, en *Climate Change*, volume 122, pp. 681-694, <https://link.springer.com/article/10.1007/s10584-013-1018-7> y Peter C. Frumhoff, Richard Heede y Naomi Oreskes, *The Climate Responsibilities of Industrial Carbon Producers*, <https://link.springer.com/article/10.1007/s10584-015-1472-5#CR27> También ver: Naomi Oreskes y Erik M. Conway, *Merchants of Doubt: How a Handful of Scientists Obscured the Truth on Issues from Tobacco Smoke to Global Warming*, Bloomsbury Press, Estados Unidos, 2010, 355 pp. y Neela Banerjee, Lisa Song, David Hasemyer, *Exxon: The road not taken*, <https://insideclimatenews.org/content/Exxon-The-Road-Not-Taken>.

⁵⁰ ExxonMobil, *ExxonMobil Outlines Aggressive Growth Plans to More than Double Earnings*, <http://news.exxonmobil.com/press-release/exxonmobil-outlines-aggressive-growth-plans-more-double-earnings>

⁵¹ Para un análisis más detallado del *carbon lock-in* véase: Gregory C. Unruh, *Understanding Carbon Lock-in*, https://is.muni.cz/el/1423/podzim2016/MEB415/um/Unruh_Understanding_Carbon_lock_in.pdf

Nadie va a solucionar el problema del cambio climático ya para eso estamos demasiado tarde, lo único que podemos hacer y, lo cual busca hacer el Acuerdo de París, es evitar los peores impactos, pero no solucionarlo.⁵²

Esta expresión dramática sobre la dinámica del calentamiento global se materializa en el remplazado del discurso de la mitigación, por el de la adaptación o *resiliencia al nuevo normal climático* con una temperatura que ya se ha incrementado en 0.9° centígrados en comparación con el nivel preindustrial, señal inequívoca de la imposibilidad de revertir las tendencias de concentraciones bajo las actuales políticas climáticas y energéticas.

En consecuencia, temperaturas, ecosistemas, atmósfera, océanos y climas operan fuera de las *normas* del Holoceno y, nos acercan a un mundo más caliente, ahora la estabilidad de climas templados que dio origen a la explosión de la gran diversidad biológica que conocemos es la que está en juego, incluida la especie humana.

La persistencia de los combustibles fósiles en la matriz energética atiza las amenazas existenciales a la civilización incluida la viabilidad de toda forma de vida existente en el Planeta, las contradicciones subyacentes a éstos que se originan en su importancia para al balance energético global y en la urgencia de abandonar su dependencia marcarán la compleja situación geopolítica y ambiental mundial en el siglo XXI.

De no tomar acciones más ambiciosas con sentido ético y responsabilidad civilizatoria, el camino hacia la irreversibilidad climática nos conducirá, rápidamente, al punto de no retorno. Más vale que comencemos a replantear nuestra relación con los hidrocarburos ya que serán el epicentro de múltiples inseguridades, desde la energética por la creciente dificultad para mantener la oferta al ritmo de la demanda, hasta la climática por la aceleración de las concentraciones de GEI y la intensificación de los efectos del calentamiento global como los eventos climáticos extremos, pasando por la internacional derivada de la competencia interestatal por las reservas remanentes de hidrocarburos.

Finalmente, los combustibles fósiles lubrican el motor de las amenazas existenciales a medida que no se reestructuran las relaciones económicas y energéticas que están detrás de la crisis climática, al no realizarse tal transformación, las presiones geoestratégicas y ambientales desatarán crisis socioambientales de dimensión y profundidad nunca vistas, cuyo resultado, en cualquier caso, constituye una amenaza a la civilización.

⁵² Entrevista a Christiana Figueres en Radio Duna, 25 de agosto de 2017, <http://www.duna.cl/programa/aire-fresco/2017/08/25/christiana-figueres-hay-que-admitir-que-no-hay-una-solucion-para-el-cambio-climatico-el-acuerdo-de-paris-busca-evitar-los-peores-impactos/> consultado el 20 de noviembre de 2017.

Fuentes de consulta

- Banerjee, Neela, Lisa Song y David Hasemyer, *Exxon: The Road Not Taken*, <https://insideclimatenews.org/content/Exxon-The-Road-Not-Taken>
- British Petroleum, *Energy Outlook 2017*, BP, Reino Unido, 2017.
- Brulle J, Robert, “Institutionalizing delay: foundation funding and the creation of U.S. climate change counter-movement organizations” en *Climate Change*, volume 122, <https://link.springer.com/article/10.1007/s10584-013-1018-7>
- Cavallo, Alfred “Elephant in the room: How OPEC sets oil prices and limits carbon emissions” en *Bulletin of Atomic Scientists*, vol 69, núm. 4, 1 de julio de 2013, <https://thebulletin.org/2013/julyaugust/elephant-room-how-opec-sets-oil-prices-and-limits-carbon-emissions>
- Delgado, Cristiana, *El mundo consumirá un 30% más de energía en 2040 y se aleja de cumplir el Acuerdo de París*, 14 de noviembre de 2017, https://elpais.com/economia/2017/11/14/actualidad/1510661591_352717.html
- Energy Information Administration, *International Energy Outlook 2017*, EIA-DOE, Washington, 2017.
- EXXONMOBIL, *Outlook for energy: a view to 2040*, ExxonMobil, Texas, 2017.
- ExxonMobil, *ExxonMobil Outlines Aggressive Growth Plans to More than Double Earnings*, <http://news.exxonmobil.com/press-release/exxonmobil-outlines-aggressive-growth-plans-more-double-earnings>
- Frumhoff, Peter, et al., *The Climate Responsibilities of Industrial Carbon Producers*, <https://link.springer.com/article/10.1007/s10584-015-1472-5#CR27>
- Green Climate Fund, *Portafolio Dashboard*, <http://www.greenclimate.fund/what-we-do/portfolio-dashboard>
- Heede, Richard, “Tracing anthropogenic carbon dioxide and methane emissions to fossil fuel and cement producers, 1854-2010”, en *Climate Change*, volume 122, <https://link.springer.com/article/10.1007/s10584-013-0986-y>
- International Energy Agency, *Energy Subsidies*, <https://www.iea.org/statistics/resources/energysubsidies/>
- International Energy Agency, *Global Energy & CO₂ Status Report 2017*, IEA, París, 2018.
- International Energy Agency, *Global Oil Discoveries and New Projects Fell to Historic Lows in 2016*, 27 de abril de 2017.
- International Energy Agency, *World Energy Investment 2017*, IEA, París, 2017.
- International Energy Agency, *Webinar: The Outlook for Oil, Natural Gas and Coal: Prospects for Oil, Natural Gas and Coal to 2040*, <https://www.youtube.com/watch?v=P1pvfPPGOsc>
- International Energy Agency, *World Energy Outlook 2017*, IEA, París, 2017.
- International Energy Agency, *World Energy Outlook 2008*, IEA, París, 2008.

- Oil Change International, *The Sky's Limit: Why the Paris climate goals require a managed Decline of Fossil Fuel Production*, Oil Change International, Washington, 2016.
- OPEC, *OPEC Share of World Crude Oil Reserves*, http://www.opec.org/opec_web/en/data_graphs/330.htm
- OPEC, *World Oil Outlook 2017*, OPEC, Viena, 2017.
- Oreskes Naomi y Erik M. Conway, *Merchants of Doubt: How a Handful of Scientists Obscured the Truth on Issues from Tobacco Smoke to Global Warming*, Bloomsbury Press, Estados Unidos, 2010.
- Rainforest Action Network, *et al., Banking on Climate Change: Fossil Fuel Finance Report Card 2018*, https://d3n8a8pro7vhmx.cloudfront.net/rainforestactionnetwork/pages/19540/attachments/original/1525099181/Banking_on_Climate_Change_2018_vWEB.pdf?1525099181
- Unruh, Gregory, *Understanding Carbon Lock-in*, https://is.muni.cz/el/1423/podzim2016/MEB415/um/Unruh_Understanding_Carbon_lock_in.pdf
- World Meteorological Organization, *Greenhouse Gas Bulletin*, 30 de octubre de 2017, https://library.wmo.int/opac/doc_num.php?explnum_id=4022

III

DESARROLLO INSTITUCIONAL Y SOSTENIBILIDAD

CAPÍTULO 8

ROBUSTECER LA SUSTENTABILIDAD: VALORES Y ACTORES EN LA GOBERNANZA DE LOS RECURSOS NATURALES

Iván Espinosa Hernández

Introducción

El título de este texto puede ser evocador para muchos, incluso puede servir de inspiración para hacer de la gobernanza de los recursos naturales algo cada vez más sustentable. Hoy tanto el término sustentabilidad como el de gobernanza parecen sugerir lugares comunes,¹ pero sus múltiples sentidos e interpretaciones pueden causar confusión a la hora de tratar de aterrizarlos en la realidad.

En efecto, para la mayoría de las personas el término sustentabilidad o sostenibilidad² hace referencia a lo establecido por *Nuestro futuro común*,³ documento en donde se declara que el desarrollo sustentable es “aquel que responde a las necesidades del presente de forma igualitaria pero sin comprometer las posibilidades de sobrevivencia y prosperidad de las generaciones futuras”. Sin embargo, a pesar de que el término es utilizado con frecuencia en discursos de políticos, funcionarios públicos, empresarios académicos y miembros de organizaciones no gubernamentales, hasta la fecha nadie sabe a ciencia cierta a qué se parece una sociedad “sustentable”. Como algunos apuntan, la sola idea de alcanzar la sustentabilidad puede ser ilusoria⁴ o simplemente inalcanzable dadas las vías

¹ Cuando se habla de “lugares comunes” se hace referencia a palabras, frases o ideas consideradas como un vicio en el lenguaje, ya sea por hacer referencia a algo sabido o por su uso excesivo o gastado.

² En este texto no se profundiza sobre la diferencia entre sustentabilidad o sostenibilidad. Se recomienda recurrir a la obra de Eduardo Gudynas a quienes deseen comprender las diferencias en el uso de dichos términos utilizados en castellano.

³ ONU, *Nuestro futuro común*, <http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf>

⁴ O’Riordan, T., “Democracy and the sustainability transition” en W. Lafferty & J. Meadowcroft, *Democracy and the Environment. Problems and Prospects*, Edward Elgar, Northampton MA, 1996. pp. 140-156.

que conducen a la humanidad a una regresión a la barbarie donde se busca frenéticamente el control de la naturaleza. El crimen, la violencia, la represión, el terror y la corrupción se reproducen como parte de la gangrena del Planeta.⁵ Por el otro lado, hablar de la gobernanza tampoco escapa del halo de la ambigüedad. Sus interpretaciones varían en relación con los marcos teóricos y contextos que se analicen.

Pero entonces ¿sirve de algo hablar de la sustentabilidad y la gobernanza? Para quienes en verdad estén preocupados por lo que estamos haciendo con la relación humanidad-naturaleza recomiendo adentrarse al fondo de las ideas y enriquecer dichos conceptos. Por ahora ofrezco al lector una recapitulación histórica de ideas que sirva para fortalecer su propio paradigma sobre la preocupación social por el ambiente.

Una investigación histórica profunda de una especialidad dada, en un momento dado, revela un conjunto de ilustraciones recurrentes y casi normalizadas de diversas teorías en sus aplicaciones conceptuales, instrumentales y de observación. Ésos son los paradigmas de la comunidad revelados en sus libros de texto, sus conferencias y sus ejercicios de laboratorio.

Thomas Kuhn

Las preocupaciones sociales por el ambiente antes del desarrollo sustentable

En la historia reciente se encuentra en el pensamiento de la economía política clásica la hipótesis enunciada por Robert Malthus (1766-1934), donde plantea que en tanto la población se multiplica, la producción de alimento sólo aumenta de manera paulatina, por lo que Malthus se inclinaba por estrategias tales como el control de la natalidad para prevenir una crisis de alimentos.

David Ricardo (1772-1823) desarrolló la ley de los rendimientos decrecientes, con la que pronosticaba que el crecimiento de la producción agrícola llegaría a un límite lo cual provocaría escasez de productos del campo, impactando en el encarecimiento de los alimentos, al principio con una ganancia para los dueños de las tierras, pero a la larga provocaría pérdidas a los inversionistas capitalistas, lo que llevaría a un estancamiento económico.

Por su parte, John Stuart Mill (1806-1873) planteó la necesidad del control de la población y la producción como vía para llegar a un estado estacionario ideal de la economía.

Como podemos ver a través del pensamiento de estos economistas, en esa época, la preocupación por el ambiente, en especial de los recursos naturales fue, en aquel

⁵ Morin, E., *¿Hacia el abismo? Globalización en el Siglo XXI*, Paidós, España, 2010, p. 12.

entonces y ha sido, cómo mantener las condiciones de vida de las clases dominantes ante un probable estancamiento económico.

Aldo Leopold (1887-1948): silvicultor, ecólogo y ambientalista estadounidense a quien se le considera uno de los pensadores conservacionistas más influyentes, escribió su libro *A Sand County Almanac* en el que mezcla un poco de historia natural, filosofía y literatura naturalista. En su libro, publicado de manera póstuma en 1949, dice: “una cosa está bien mientras tienda a preservar la integridad, estabilidad y la belleza de la comunidad biótica. Está mal si tiende a hacer lo contrario”.⁶

Aún no existe una ética que se ocupe de la relación del hombre con la tierra y los animales y las plantas que crecen en ella. La tierra, como las esclavas de Odiseo, sigue siendo propiedad. La relación de la tierra sigue siendo estrictamente económica, con privilegios pero sin obligaciones.⁷

Aldo Leopold⁸

En 1961 Julian Huxley, Peter Scott y Max Nicholson, biólogo y ornitólogos respectivamente, todos británicos; fundan el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF por sus siglas en inglés) quienes nombran como su primer presidente al príncipe Bernardo de los Países Bajos como su presidente.⁹ Después nombrarían al duque de Edimburgo para reemplazarle en el cargo.

⁶ <http://academic.keystone.edu/jskinner/WildlifeFisheries/leopold%20excerpts.pdf>

⁷ *Ibidem*, p. 12, traducción del autor.

⁸ *Ibidem*, p. 12.

⁹ Años más tarde un escándalo evidenciaría los intereses reales del príncipe Bernardo en el “Proyecto Lock”. En 1988 El príncipe Bernardo y la princesa Juliana (que había abdicado en su hija Beatriz en 1980 y retomado su título de princesa) vendieron dos cuadros de su colección personal para proporcionar dinero a WWF. Las pinturas fueron vendidas por 700,000 libras esterlinas, que serían depositadas en una cuenta bancaria suiza. No obstante, en 1989, Charles de Haes, director general del WWF devolvió 500,000 libras a Bernardo para un “proyecto privado”. En 1991 los periódicos informaron que este proyecto privado consistía en que el príncipe Bernardo había contratado mercenarios –en su mayor parte británicos– para que lucharan contra los cazadores furtivos en las reservas naturales. Este grupo paramilitar se infiltraría en las organizaciones del tráfico ilegal de marfil para arrestarlos. Sin embargo, el “Proyecto Lock”, como fue llamado, terminó convirtiéndose en un enorme fiasco. El “ejército privado” de Bernardo no sólo se había infiltrado en el tráfico ilegal de marfil, sino que también participaba en el mismo. Para empeorar las cosas, el reportero irlandés Kevin Dowling descubrió que el ejército africano también había actuado en este tráfico ilegal, descubriendo conexiones entre el ejército de Bernardo, WWF y el mantenimiento del apartheid sudafricano. Además, Dowling afirmó que varias unidades sudafricanas que habían tomado parte en 1992 en la masacre de Boipatong para aplastar a los insurgentes contra el apartheid, habían sido entrenados en el “Proyecto Lock”. En 1995 Nelson Mandela, presidente de Sudáfrica, nombró la comisión Kumleben para que investigara, entre otros asuntos, el papel del WWF en el apartheid sudafricano. En el informe final se declaraba que

Este capítulo en la historia ajusta de manera perfecta al análisis de Guillermo Foladori en el que muestra al conservacionismo cómo:

La burguesía interesada en la naturaleza exclusivamente en cuanto fuente de materia prima que el trabajo asalariado pueda ser explotado. El interés de la burguesía como clase no es la naturaleza en cuanto medio de vida, sino en la medida en que ésta posibilite el aumento en la tasa de explotación del trabajo asalariado, es decir, la generación de ganancia, aunque como personas se levanten en defensa del medio ambiente.¹⁰

En la década de los cincuenta la industrialización llegó al campo. Agroquímicos como fertilizantes, herbicidas y pesticidas tóxicos se aplicaron cada vez con mayores impactos: muerte de animales y plantas silvestres. Estos hechos llamaron la atención de una bióloga estadounidense a quien se le facilitaba la divulgación de la ciencia. Rachel Carson publica en 1962 su libro *Silent Spring*, en donde denunció el uso sin control y sin suficiente conocimiento del efecto de un pesticida. El DDT no sólo mataba insectos y aves, también amenazaba la salud humana, lo que encendió los reflectores de la sociedad estadounidense. La crítica de la sociedad logró que se reglamentara con mayor fuerza el uso de pesticidas y se prohibiera el uso del DDT en los Estados Unidos de América.¹¹ En esos años el debate sobre el problema ambiental comienza a calentarse mientras que la milicia estadounidense utilizaba armas químicas para provocar la caída del follaje en las selvas de Vietnam. Por otro lado los movimientos ambientalistas, antinucleares y pacifistas se expandieron.

Se habla de un hecho relevante que provocó la reflexión de la humanidad sobre su relación con el Planeta: la imagen que transmitió la octava misión del programa Apolo a finales de 1968, en la que se pudo observar por vez primera al Planeta Tierra desde el espacio, mostrando a la Tierra flotando en la inmensidad, el colorido de los continentes y los mares cubiertos por algunas nubes. Esta imagen transmitió la idea de fragilidad, lo

los mercenarios del Proyecto Lock habían planificado el asesinato de varios miembros del Congreso Nacional Africano, el partido de Mandela, y que los mercenarios habían dirigido campos de entrenamiento en las reservas naturales africanas, donde había adiestrado a terroristas de organizaciones como UNITA y RENAMO. Aunque el príncipe Bernardo nunca fue acusado formalmente de ningún crimen en este contexto, el escándalo del Proyecto Lock asestó otro duro golpe a su reputación.

¹⁰ Foladori, G., “El desarrollo sustentable y la cuestión de los límites físicos” en G. Foladori, *Controversias sobre sustentabilidad: la coevolución sociedad-naturaleza*, Miguel Ángel Porrúa, Zacatecas, p. 100.

¹¹ El DDT es un insecticida organoclorado. Su nombre viene de su principio activo: Dicloro Difenil Tricloroetano. Desde la mitad de la Segunda Guerra Mundial fue empleado para controlar la Malaria y el Tifus, ambas enfermedades transmitidas por mosquitos. En 1948 el estudio del DDT como agente venenoso para los mosquitos le valió el premio Nobel al químico suizo Paul Herman Müller.

que interesaría a muchos en conocer las complejas interrelaciones de procesos ecológicos de la Tierra.

En esa misma época crecía la tensión Norte – Sur sobre la manera de atender los temas ambientales, por lo que el Consejo Económico y Social de las Naciones Unidas (ECOSOC) recomendó convocar a una conferencia mundial sobre el Medio Humano, misma que logró ser convocada en diciembre de 1968, bajo los siguientes argumentos:

- Las profundas transformaciones en la relación del hombre y su medio derivadas del progreso científico y tecnológico.
- Los peligros asociados a dichos avances tecnológicos.
- El deterioro del medio humano derivado del uso de biocidas, la contaminación del aire y del agua, la erosión de los suelos, los desechos y el ruido entre otros, acelerado por el crecimiento de la población y la urbanización.

La conferencia se llevaría a cabo cuatro años más tarde en Estocolmo previo a una serie de reuniones preparatorias encabezadas por Maurice Strong, secretario general de la Conferencia del Medio Humano.

Existía entonces un ambiente de desconfianza generalizado entre los países en vías de desarrollo, quienes veían en ese nuevo interés del mundo desarrollado sobre temas ambientales una estrategia sospechosa, tendiente a solucionar los problemas que estaban afectando de manera creciente la calidad de vida de sus ya adineradas sociedades, imponiendo límites a los intentos de superar la pobreza del resto de la humanidad. En medio de este entorno, un grupo de países del Sur comenzaron a organizar un boicot a la conferencia.

En junio de 1971, en la comunidad suiza de Founex se llevó a cabo una de las reuniones previas a la conferencia del Medio Humano. Strong, al tanto del boicot en proceso, invitó a selectos especialistas en desarrollo y ambiente del Sur con el fin de alcanzar acuerdos que reflejaran sus preocupaciones más sentidas. Al finalizar la reunión el Informe Founex recomendó que los países pobres deberían aprender de los errores de los países desarrollados; basar su desarrollo no sólo en indicadores económicos y atender los problemas que surgen en los contextos de pobreza rural y urbana, dentro de un proceso de planeación y generación de política pública. Subrayó la necesidad de crear un concepto amplio de desarrollo que incluyera las urgentes necesidades sociales y humanas; y la necesidad de incrementar la cooperación entre naciones. Si la preocupación por el medio ambiente humano refuerza el compromiso para el desarrollo, también debe de reforzarse el compromiso para la ayuda internacional.¹²

¹² Manitou Foundation, *The Founex Conference*, <http://www.mauricestrong.net/index.php/founex-conference>

En una reinterpretación de las ideas de Malthus, en 1972 el Club de Roma publica su primer informe *Los límites del crecimiento*, en el que se aborda el problema del uso acelerado de los recursos naturales debido a una creciente demanda poblacional y una industria que estaba causando graves daños al ambiente. Estableció que de continuar las tendencias en cien años se alcanzarán los límites posibles.

Finalmente, en junio de 1972 se llevó a cabo la Conferencia de Estocolmo, donde por primera vez se plantea la importancia del cuidado del medio ambiente en el ámbito internacional. Esta conferencia serviría como eje de acción a los gobiernos en la protección y mejoramiento del medio humano, así como en la remediación y prevención de la desigualdad a través de la cooperación internacional.¹³

En octubre de 1974 en Cocoyoc, estado de Morelos, México, se llevó a cabo un simposio de expertos encabezados por Bárbara Ward. Esta reunión fue organizada por el Programa de las Naciones Unidas para el Ambiente (PNUMA) y la Conferencia sobre Desarrollo y Comercio de las Naciones Unidas (UNCTAD por sus siglas en inglés). En la reunión se identificaron los factores económicos y sociales que conducen al deterioro ambiental y en la declaratoria final se integraron muchos de los planteamientos que propondrá Ignacy Sachs en su profundización del *Ecodesarrollo*.¹⁴

El mensaje más contundente de esta reunión fue que el problema actual del Planeta radica en el tremendo contraste del consumo *per cápita* entre la mayoría de seres humanos pobres que luchan por subsistir y de aquella minoría rica que consume la mayor parte de los recursos, lo que está minando los medios que permitirían a todos los pueblos sobrevivir y florecer. La declaratoria subrayó que los problemas actuales no son de escasez, sino por el contrario son el resultado de la mala distribución y tratamiento de los alimentos y otros recursos, desde la perspectiva social y económica; que la tarea principal de quienes lideran las naciones es guiarlas hacia sistemas novedosos capaces de satisfacer las necesidades humanas de todas las personas sin forzar los límites ambientales del planeta; que todos los procesos de crecimiento deben buscar la satisfacción de las necesidades humanas tales como: el alimento, vivienda, vestido, salud y educación; que es imperativo reformular las metas y estrategias del desarrollo, pero también de los estilos de vida de las personas en los que se incluyan pautas más modestas de consumo entre los ricos. Finalmente, en la declaratoria se hizo hincapié en que lo que debería desarrollarse es al ser humano y no las cosas.

El desarrollo no debería limitarse a la satisfacción de las necesidades básicas. Hay otras necesidades, otros objetivos y otros valores. El desarrollo incluye la libertad de expresión

¹³La Declaración de Estocolmo se puede descargar: <http://www.ordenjuridico.gob.mx/TratInt/Derechos%20Humanos/INST%2005.pdf>

¹⁴Sachs, I., “Ecodesarrollo: concepto, aplicación, beneficios y riesgos”, *Agricultura y Sociedad*, 1981, pp. 9-32.

e impresión, el derecho a dar y recibir ideas y estímulos. Hay una gran necesidad social de participar en la modelación de las bases de la propia existencia, y en hacer alguna contribución en la configuración del futuro del mundo. Sobre todo, el desarrollo incluye el derecho a trabajar, lo que no sólo significa tener un empleo sino encontrar auto-satisfacción en el trabajo, el derecho a no ser alienado por medio de los procesos de producción que usan a los seres humanos como simples herramientas.¹⁵

El epílogo de la declaratoria dice:

El camino hacia adelante no reside en la desesperanza del fracaso ni en el optimismo fácil de sucesivas soluciones tecnológicas. Reside en la evaluación cuidadosa y objetiva de los “límites externos”, a través de la búsqueda solidaria de formas de alcanzar los “límites internos” de los derechos humanos fundamentales, a través de la construcción de estructuras sociales que expresen esos derechos, y por medio de todo el trabajo paciente de diseñar técnicas y estilos de desarrollo que preserven y mejoren nuestra herencia planetaria.¹⁶

El *Ecodesarrollo* que propone Ignacy Sachs se puede definir como un desarrollo socialmente deseable, económicamente viable y ecológicamente prudente. Es necesario observar el respeto a los ciclos de la naturaleza, mismos que, en palabras de Sachs deberían ser los “*límites a la creatividad de hombre y al optimismo tecnológico*”. El *Ecodesarrollo* pone al ambiente como eje transversal al desarrollo, junto con las dimensiones cultural, social y económica, de este modo la planeación desde la mirada del *Ecodesarrollo* “*se transforma en un juego de armonización entre objetivos culturales, sociales económicos y ecológicos*”.¹⁷

El *Ecodesarrollo* muestra un criterio de racionalidad social distinto a la lógica mercantil, se fundamenta en la solidaridad con los presentes, pero también con las futuras generaciones. La solidaridad intergeneracional hace referencia a problemas tales como el acceso equitativo a los recursos y su distribución, mientras que la solidaridad transgeneracional sugiere que se debe considerar un horizonte de tiempo mucho más prolongado del que las herramientas de la economía son capaces de manejar, aspira a una visión de largo plazo, solidaria con toda la humanidad.

En el *Ecodesarrollo* se valora la imaginación social como herramienta para identificar las necesidades materiales e inmateriales, así como los medios para satisfacerlas, por lo que su naturaleza misma es participativa.

En el *Ecodesarrollo* la escala local se transforma en el punto central del desarrollo y promueve a la sociedad civil a un estadio de poder consciente, comprometido, con

¹⁵ UNEP-UNCTAD, Cocoyoc Declaration, https://helsinki.at/projekte/cocoyoc/COCOYOC_DECLARATION_1974.pdf

¹⁶ *Idem.*

¹⁷ Se puede consultar en: http://www.mapama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_ays/a018_01.pdf

iniciativa y con la capacidad plena para hacerse escuchar y decidir sobre sus diversas opciones de desarrollo, en un nuevo balance entre el Estado, la iniciativa privada y la sociedad civil, que aunque no le llama “*gobernanza*” se mimetiza con ella.

La crisis ambiental actua

En la actualidad existe un consenso generalizado sobre la existencia de una crisis ambiental, incluso se habla de una crisis civilizatoria dado que no sólo incluye factores ambientales. La crisis civilizatoria es el escenario catastrófico del modelo económico, de las relaciones sociales y de producción, así como de sus manifestaciones ideológicas, simbólicas y culturales.¹⁸ La variedad de actores mundiales que coinciden en este hecho es de lo más variada. El Papa Francisco I en su encíclica *Laudato Si'*, publicada en mayo del 2015 define la crisis:

A la continua aceleración de los cambios de la humanidad y del Planeta se une hoy la intensificación de ritmos de vida y de trabajo, en eso que algunos llaman “rapidación”. Si bien el cambio es parte de la dinámica de los sistemas complejos, la velocidad que las acciones humanas que le imponen hoy contrasta con la natural lentitud de la evolución biológica. A esto se suma el problema de que los objetivos de ese cambio veloz y constante no necesariamente se orientan al bien común y a un desarrollo humano, sostenible e integral. El cambio es algo deseable, pero se vuelve preocupante cuando se convierte en deterioro del mundo y de la calidad de vida de gran parte de la humanidad.¹⁹

En la presentación de dicha encíclica, el mismo Jorge Mario Bergoglio habla de sus motivaciones para elegir a San Francisco de Asís como su inspiración:

No quiero desarrollar esta encíclica sin acudir a un modelo bello que puede motivarnos. Tomé su nombre como guía y como inspiración en el momento de mi elección como Obispo de Roma. Creo que Francisco es el ejemplo por excelencia del cuidado de lo que es débil y de una ecología integral, vivida con alegría y autenticidad. Es el santo patrono de todos los que estudian y trabajan en torno a la ecología, amado también por muchos que no son cristianos. Él manifestó una atención particular hacia la creación de Dios y hacia los más pobres y abandonados. Amaba y era amado por su alegría, su entrega generosa, su corazón universal. Era un místico y un peregrino que vivía con simplicidad y en una maravillosa armonía con Dios, con los otros, con la naturaleza y consigo mismo. En él se

¹⁸ Renán Vega, “Crisis Civilizatoria” en *Herramienta*, núm. 42, octubre 2009, <http://www.herramienta.com.ar/revista-herramienta-n-42/crisis-civilizatoria>

¹⁹ Francisco I, “Laudato Si'” *Vaticano*, 2015, p. 17. Versión en castellano en: http://w2.vatican.va/content/dam/francesco/pdf/encyclicals/documents/papa-francesco_20150524_enciclica-laudato-si_sp.pdf

advierte hasta qué punto son inseparables la preocupación por la naturaleza, la justicia con los pobres, el compromiso con la sociedad y la paz interior.²⁰

Paul Crutzen y Eugene Stoermer proponen el término *Antropoceno* para denominar a la actual época que vivimos, caracterizada por la extraordinaria expansión de la humanidad, tanto en número como en términos de la explotación *per cápita* de los recursos de la Tierra.²¹

En 2009 el Centro para la Resiliencia de la Universidad de Estocolmo, dirigido por Johan Rockström, con el fin de conocer más los umbrales que pueden poner en riesgo el “*sistema operativo*” terrestre, propuso nueve categorías para analizar los “límites del planeta”²² Estas categorías incluyen a la capa de ozono, la diversidad biológica, la contaminación química, el cambio climático, la acidificación de los océanos, el consumo de agua dulce y el ciclo hidrológico, los cambios en el uso del suelo, las descargas de nitrógeno y fósforo al océano y la atmósfera, así como la recarga atmosférica de partículas suspendidas. En su más reciente actualización, enero de 2015, cuatro de estas categorías planetarias han superado los parámetros aceptables: cambio climático, pérdida de la integridad de la biosfera, sistema de uso de suelo, y la alteración de los ciclos biogeoquímicos del fósforo y el nitrógeno.²³

Dos de las categorías fuera de parámetro: el cambio climático y la integridad biótica han sido denominados por los científicos como el núcleo del sistema, por lo que la alteración significativa de cualquiera de estos llevará a la Tierra a un nuevo estado.²⁴ Dado lo anterior podemos inferir que el sistema terrestre ha sobrepasado el umbral que le permitiría ir y venir dentro de un intervalo de seguridad, de esta forma no se puede garantizar su retorno al estado previo, lo que se denomina “*capacidad de resiliencia*”.²⁵

²⁰ Consultado en: http://w2.vatican.va/content/francesco/es/encyclicals/documents/papa-francesco_20150524_enciclica-laudato-si.html

²¹ Paul Crutzen y Eugene Stoermer “The Anthropocene” en *The International Geosphere–Biosphere Programme* (IGBP) News Letter núm. 41, mayo 2000, pp. 17-18, <http://www.igbp.net/download/18.316f18321323470177580001401/1376383088452/NL41.pdf>

²² Rockström, J., W. Steffen, K. Noone, Á. Persson, F. S. Chapin, III, E. Lambin, T. M. Lenton, M. Scheffer, C. Folke, H. Schellnhuber, B. Nykvist, C. A. De Wit, T. Hughes, S. van der Leeuw, H. Rodhe, S. Sörlin, P. K. Snyder, R. Costanza, U. Svedin, M. Falkenmark, L. Karlberg, R. W. Corell, V. J. Fabry, J. Hansen, B. Walker, D. Liverman, K. Richardson, P. Crutzen, and J. Foley. 2009, “Planetary boundaries: exploring the safe operating space for humanity”, *Ecology and Society* 14(2): 32, 2009, <https://www.ecologyandsociety.org/vol14/iss2/art32/>

²³ Actualización consultada el 3 de enero de 2018, <http://www.stockholmresilience.org/research/research-news/2015-01-15-planetary-boundaries—an-update.html>

²⁴ *Idem*.

²⁵ Se podría hablar mucho sobre el uso del término resiliencia, sin embargo, el mismo requiere de aclaraciones conceptuales dado que se usa en campos muy variados del conocimiento, desde la

Tras la Segunda Guerra Mundial la industria produjo grandes cantidades de bienes de consumo y tras la austeridad de la vida durante la guerra se disparó el consumo, el comercio internacional mantenía la salud de la economía, los excedentes de la producción buscaban nuevos mercados dónde ser exportados, se dio una rápida expansión de las comunicaciones electrónicas y los viajes internacionales. Los efectos acumulados de la Revolución Industrial de mediados del siglo XVIII y la época postguerra en la década de los cincuenta se pueden observar hoy en todos los rincones del planeta. Las tendencias de aumento en demandas socioeconómicas, así como de sus impactos en los diversos sistemas terrestres muestran una evidente aceleración a partir de la década de los cincuenta.

El Centro para la Resiliencia muestra la tendencia de los parámetros socioeconómicos tales como el aumento de población mundial, el producto interno bruto, la inversión extranjera directa, el uso de energía, las grandes presas, el uso del agua, el consumo de fertilizantes, la producción de papel, el aumento de la población urbana, el transporte, las telecomunicaciones y el turismo internacional. Dentro de las tendencias en los sistemas del Planeta muestra: el aumento en el dióxido de carbono, el óxido de nitrógeno, el metano, el ozono estratosférico, la temperatura de la superficie de la Tierra, la acidificación de los océanos, la pesca, la acuicultura del camarón, el nitrógeno costero, la pérdida de bosques tropicales, las tierras de trabajo y la degradación de la biosfera terrestre.²⁶

La tragedia del asunto

La *naturaleza* de lo que está siendo afectado por la actividad humana nos puede dar la clave de la tragedia. Cuando hablamos de la sobreexplotación de recursos de la Tierra nos podemos percatar que existe una relación de uso, sin embargo, estos “recursos” van más allá de lo que tomamos de manera consciente. Como humanos vivimos en una matriz compuesta por una atmósfera con aire que nos permite respirar y hace funcionar nuestro metabolismo, sin percatarnos demasiado “tomamos” la parte de ese “recurso” que necesitamos, durante la inhalación metemos aire que tiene un 78% de nitrógeno, un 21% de oxígeno y en el porcentaje restante una mezcla de gases entre ellos el dióxido de carbono (CO₂), y cuando exhalamos devolvemos ese aire con una concentración mayor de CO₂ y agua, con menos oxígeno y nitrógeno, de ese modo vamos usando poco a poco lo que es útil para todos quienes nos rodean. Si nos encontráramos en un espacio

ecología hasta la psicología. Por lo que recomiendo precaución si se usa y observación detallada y escéptica cuando es usada por otros.

²⁶ *Ibidem*.

cerrado y sin ventilación, poco a poco abatiríamos la concentración de oxígeno y aumentaría la concentración de CO₂, algo que no es conveniente para nadie.

En 1968 Garret Hardin, publicó en la revista *Science* “La tragedia de los bienes comunes” en donde describe un dilema en el que aparentemente nos encontramos atrapados como humanidad.²⁷ En su ejemplo describe una situación en la que varios individuos actuando de manera racional e independientemente, motivados sólo por el interés personal aprovechan un recurso compartido limitado hasta que terminan por destruirlo (agotarlo) aunque a ninguno de ellos, de manera colectiva o individual, les convenga perder el recurso en el largo plazo.

El 2 de septiembre de 2017 ocurrió la sobrecarga de la Tierra, es decir, las reservas de la Tierra llegaron al fondo del pozo. Entramos en rojo. Para tener lo necesario y, lo que es peor, para mantener el consumo suntuario y el desperdicio de los países ricos, debemos arrancarle a la fuerza los bienes y servicios naturales para atender las demandas. ¿Hasta cuándo aguantará la Tierra? La consecuencia será que tendremos menos agua, menos nutrientes, menos cosechas y demás elementos indispensables para la vida.²⁸

Elinor Ostrom, premio Nobel de economía 2009, inició sus observaciones en la década de los sesentas, en las que trató de identificar los principios generales que, más allá del mercado, conducen a la cooperación entre grupos que utilizan bienes o recursos de uso común, ya sean bosques, praderas, lagos, océanos, aguas subterráneas, la atmósfera, el clima, el conocimiento e incluso el ciberespacio.

En su libro *El gobierno de los bienes comunes*, publicado en 1990, demuestra que los seres humanos somos capaces de autoorganizarnos, además de crear iniciativas de cooperación capaces de sobrevivir por largos periodos de tiempo. Ostrom critica los paradigmas como la dicotomía Estado-mercado, que es considerada la fórmula para el diseño de políticas públicas; la idea de que los individuos son solamente “*optimizadores económicos*” en cuyas elecciones racionales no cabe el “*bien común*”; la preeminencia de la Economía sobre el resto de las Ciencias Sociales; y la generalizada contraposición entre sociedad y naturaleza.²⁹

²⁷ Se puede consultar una traducción al castellano del trabajo de Hardin en la siguiente liga: <http://www.eumed.net/cursecon/textos/hardin-tragedia.htm>

²⁸ Leonardo Boff, “Enfermamos a la Tierra y la Tierra nos enferma” 8 de noviembre de 2017, <https://leonardoboff.wordpress.com/2017/11/08/enfermamos-a-la-tierra-y-la-tierra-nos-enferma/>

²⁹ En México es posible conseguir una traducción al castellano de “El gobierno de los bienes comunes” realizada por la doctora Leticia Merino, publicada por la UNAM y el Fondo de Cultura económica.

Conclusiones

El trabajo de observación de Ostrom nos permite plantear una alternativa menos trágica para la apropiación colectiva de bienes comunes, en la que se reconoce la capacidad de integrar al bien común dentro de las decisiones personales y en acuerdos colectivos, aunque no le llame gobernanza. Aquí la tarea para no llegar a la tragedia que plantea Hardin es lograr el reconocimiento mutuo de los actores que aprovechan un recurso determinado para establecer acuerdos que permitan evitar el agotamiento de dicho recurso.

Aunque la crisis ambiental es bastante generalizada, podemos y debemos subrayar la urgencia como sociedad y priorizar las acciones sobre parámetros concretos donde la presión ha hecho que los sistemas terrestres se encuentren en estado crítico, tal como sucede en el ámbito de la biodiversidad, el cambio climático, que forman el núcleo del sistema funcional de nuestro planeta, pero también del uso del suelo y la integridad de los ciclos biogeoquímicos del fósforo y el nitrógeno, parámetros que ya han rebasado el umbral de seguridad del Planeta.

Es importante que de ahora en adelante los cambios que la humanidad requiere sean guiados por decisiones que integren el bien común y que se orienten al desarrollo de las personas, pero sobre todo que considere el respeto a la dinámica de los ciclos de los sistemas de la Tierra.

Si se desea auténticamente hacer frente a la actual crisis es indispensable integrar aliados que logren superar sus diferencias y que sean capaces de encontrar las similitudes que facilitan construir visiones compartidas. Para lo cual es necesario tomarse el tiempo y encontrar modelos inspiradores.

Para emprender acciones verdaderamente contundentes encaminadas a sanear estos y otros parámetros críticos para el sistema terrestre es necesario reconsiderar: la centralidad de la acción local, al ciudadano capaz y comprometido en una nueva relación con el Estado y la iniciativa privada, la creatividad social materializada en procesos de consulta y decisión participativa, la solidaridad en el presente que asegure el acceso equitativo a los recursos así como la solidaridad con las generaciones por venir que contemple escenarios en el largo plazo, la armonización entre objetivos culturales, sociales económicos y ecológicos en los procesos de planeación, la creatividad humana y su tecnología en el marco del respeto a los ciclos de la naturaleza, y los valores que motivan el desarrollo y su objetivo último.

Se deben abordar los procesos que originan el deterioro, pero ir a las causas estructurales como bien fueron definidas hace más de cuarenta años en Cocoyoc: la inequidad y los procesos ineficientes de distribución y acceso a los recursos.

Finalmente el mensaje que pretendo comunicar es que hablar de la sustentabilidad requiere de hacer planteamientos que llenen de sentido al concepto, que reconozcan

actores capaces de reconstruir sus relaciones ante una crisis civilizatoria de la cual nadie puede escapar por sí mismo.

Fuentes consultadas

- Francisco I., “Laudato Si’” *Vaticano*, 2015, versión en castellano http://w2.vatican.va/content/dam/francesco/pdf/encyclicals/documents/papa-francesco_20150524_enciclica-laudato-si_sp.pdf
- Foladori, G., “El desarrollo sustentable y la cuestión de los límites físicos” en G. Foladori, *Controversias sobre sustentabilidad: la coevolución sociedad-naturaleza*, Miguel Ángel Porrúa, Zacatecas.
- Leonardo Boff, “Enfermamos a la Tierra y la Tierra nos enferma” 8 de noviembre de 2017, <https://leonardoboff.wordpress.com/2017/11/08/enfermamos-a-la-tierra-y-la-tierra-nos-enferma/>
- Morin, E., *¿Hacia el abismo? Globalización en el Siglo XXI*, Paidós, España, 2010. O’Riordan, T. “Democracy and the sustainability transition” en W. Lafferty & J. Meadowcroft, *Democracy and the Environment. Problems and Prospects*, Edward Elgar, Northampton MA, 1996.
- ONU, *Nuestro futuro común*, <http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf>
- Paul Crutzen y Eugene Stoermer “The Anthropocene” en *The International Geosphere-Biosphere Programme (IGBP), News Letter* núm. 41, mayo 2000. Se puede consultar en: <http://www.igbp.net/download/18.316f18321323470177580001401/1376383088452/NL41.pdf>
- Renán Vega, “Crisis civilizatoria” en *Herramienta*, núm. 42, octubre 2009, <http://www.herramienta.com.ar/revista-herramienta-n-42/crisis-civilizatoria>
- Rockström, J. *et al.*, “Planetary boundaries: exploring the safe operating space for humanity”, *Ecology and Society*, 14(2):32, 2009, <https://www.ecologyandsociety.org/vol14/iss2/art32/>
- Sachs, I., “Ecodesarrollo: concepto, aplicación, beneficios y riesgos”, *Agricultura y Sociedad*, 1981.
- UNEP-UNCTAD, Cocoyoc Declaration, Se puede descargar en esta liga https://helsinki.at/projekte/cocoyoc/COCOYOC_DECLARATION_1974.pdf

CAPÍTULO 9

RESILIENCIA INSTITUCIONAL Y DESARROLLO COMUNITARIO: HACIA LA PROMOCIÓN DE LOS TERRITORIOS RURALES CULTURALMENTE SUPERIORES¹

Diosey Ramón Lugo Morin²

Introducción

La relación hombre-naturaleza ha existido a lo largo de la historia del ser humano sobre el Planeta. Se estableció por la subsistencia natural y posteriormente debido al dominio del territorio y la conformación de pequeños grupos, se convierte en una estrategia reproductiva.³

La relación previa fue cultivando estadios diferenciados en el plano cultural. De acuerdo con Raskin⁴ la interdependencia entre el sistema humano y el sistema ecológico articuló un proceso de co-evolución, adaptación evolutiva mutua, de los sistemas humanos y ecológicos, que lleva a definir como unidad de análisis, los sistemas socio-ecológicos.

¹ El presente estudio es derivado del proyecto de investigación “Resiliencia institucional en la sierra poblana: el caso de Huehuetla” Financiado por el Programa PRODEP N° 5011-6/17-8194. Folio: UIEP-PTC-042 de la Universidad Intercultural del Estado de Puebla. El desarrollo de la investigación se realiza en colaboración con el Proyecto PAPIIT IA302017/DGAPA “Perspectiva global de la crisis ambiental y los sistemas socioecológicos” de la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales de la UNAM.

² Profesor-Investigador de la Universidad Intercultural del Estado de Puebla.

³ Diosey Ramón Lugo-Morin; Larry M. Frolich y Teresa Magal-Royo, “Relación ser humano-naturaleza: debatiendo el desarrollo sostenible desde la filosofía de la ciencia” en *European Scientific Journal* vol. 11, núm. 3, 2015, pp. 1-12.

⁴ Paul Raskin; Tariq Banuri, Gilberto Gallopín, Pablo Gutman, Al Hammond, Robert Kates y Swart, Rob, *La gran transición: la promesa y la atracción del futuro*, traducción, CEPAL, Santiago de Chile, 2006.

Un sistema socio-ecológico es una compleja estructura que puede ser analizada considerando el subsistema social y el subsistema ecológico. El primero conformado de comportamientos (instituciones políticas, económicas, sociales y tecnología) e ideas, (valores, conocimiento, ideología, espiritualidad, artes y cultura). Mientras tanto, el subsistema ecológico incluye todos los ecosistemas; minerales, hidrología, clima, procesos físicos, químicos y biológicos de la biosfera.⁵

Las perturbaciones del subsistema ecológico comprometen la integridad y la sustentabilidad del sistema. El cambio climático, combinado con la degradación de los ecosistemas y la pérdida de biodiversidad, genera impactos en las personas y en las comunidades, como: contaminación, erosión, riesgos químicos y riesgos naturales. El ámbito social se suma a los desafíos igualmente desalentadores de proveer servicios adecuados de alimentación, salud, vivienda, derechos, medios de vida y empoderamiento a la población. Las desigualdades globales, injusticia, conflicto, migración y polarización tienen repercusiones en un mundo altamente conectado.⁶

A los cambios mencionados también se le ha denominado “Antropoceno”, época geológica, que complementa el Holoceno. De acuerdo con Crutzen⁷ la era del Antropoceno comenzó en la última parte del siglo XVIII, cuando los análisis del aire atrapado en el hielo polar mostraron el comienzo de las crecientes concentraciones globales de dióxido de carbono y metano.

La rápida expansión de la humanidad ha impactado al planeta de manera dramática. Según Crutzen⁸ durante los últimos tres siglos, la población humana ha aumentado diez veces a más de 7 mil millones y se espera que alcance los 10 mil millones en este siglo. La población ganadera productora de metano ha aumentado a 1,400 millones. Alrededor del 30-50% de la superficie terrestre del Planeta es explotada por los seres humanos. Las selvas tropicales desaparecen a un ritmo acelerado, liberando dióxido de carbono. La construcción de presas y la desviación de ríos se han convertido en algo común. Más de la mitad de toda el agua dulce accesible es utilizada por la humanidad.

El reciente informe del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) señala una intensificación del estrés sobre los recursos hídricos que afrontan un importante agotamiento por sobreexplotación y degradación; reducción de la productividad de los cultivos asociada al estrés por calor y sequía, con fuertes efectos adversos en los medios de subsistencia y la seguridad alimentaria y cambios en la incidencia y el área de distribución geográfica de las enfermedades transmitidas por vectores y por

⁵ *Idem.*

⁶ *Idem.*

⁷ Crutzen, Paul, “Geology of mankind”, en *Natura*, núm. 415, 2002, p. 23.

⁸ *Idem.*

el agua debido a cambios en el promedio y la variabilidad de la temperatura y la precipitación.⁹

Las proyecciones indican que en el siglo XXI, los impactos del cambio climático ralentizarán el crecimiento económico, harán más difícil reducir la pobreza, afectará más la seguridad alimentaria, y harán que continúen las trampas¹⁰ de pobreza existentes y se configuren otras nuevas, especialmente en las zonas urbanas y las nuevas zonas críticas de hambruna. Los programas de seguros, las medidas de protección social y la gestión de riesgos de desastre pueden hacer que mejore a largo plazo la resiliencia de los medios de subsistencia entre los pobres y los marginados, siempre y cuando las políticas aborden la pobreza y las desigualdades multidimensionales.¹¹

Con base en lo señalado, se pretende valorar la resiliencia institucional y su implicación en la promoción de los territorios culturalmente superiores. Un reconocimiento de la resiliencia institucional supone un fortalecimiento de las capacidades de la comunidad y los procesos sociales que se ponen en acción con el fin de hacer frente a los impactos sociales y económicos negativos que experimentan durante una crisis o estrés.

Resiliencia

Es la capacidad de los sistemas sociales, económicos y ambientales de afrontar un suceso, tendencia o perturbación respondiendo o reorganizándose de modo que mantengan su función esencial, su identidad y su estructura, y conservando al mismo tiempo la capacidad de adaptación, aprendizaje y transformación.¹²

La resiliencia se ha definido de dos maneras diferentes en la literatura ecológica, cada uno reflejando los diferentes aspectos de la estabilidad. Una definición se centra en

⁹ IPCC, Cambio climático 2014: Impactos, adaptación y vulnerabilidad – Resumen para responsables de políticas. Contribución del Grupo de trabajo II al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Field, C. B., V. R. Barros, D. J. Dokken, K. J. Mach, M. D. Mastrandrea, T. E. Bilir, M. Chatterjee, K. L. Ebi, Y. O. Estrada, R. C. Genova, B. Girma, E. S. Kissel, A. N. Levy, S. MacCracken, P. R. Mastrandrea y L. L. White (eds.)], Organización Meteorológica Mundial, Suiza (en árabe, chino, español, francés, inglés y ruso) Ginebra, 2014, 34 pp.

¹⁰ Se utilizan para conceptualizar la interacción causal de la degradación ambiental y el empobrecimiento de los medios de subsistencia. El análisis trampas pone de relieve las interconexiones entre las personas y su entorno natural, considerándolas como elementos de los sistemas socioecológicos.

¹¹ IPCC, Cambio climático 2014: Impactos, adaptación y vulnerabilidad – Resumen para responsables de políticas, *op. cit.*

¹² IPCC, Cambio climático 2014: Impactos, adaptación y vulnerabilidad – Resumen para responsables de políticas, *op. cit.*

la eficiencia, la constancia y la previsibilidad. El otro se centra en la persistencia, el cambio y la imprevisibilidad.¹³

La resiliencia consiste en persistir con el cambio en la trayectoria actual del desarrollo adaptándose, mejorando e innovando en ese camino. Se trata de tener la capacidad de seguir aprendiendo, autoorganizarse y desarrollarse en entornos dinámicos ante la incertidumbre y lo inesperado. El término adaptación actúa en sinergia con el de resiliencia. El concepto de adaptabilidad en la lógica resiliente capta la capacidad de un sistema socio-ecológico para aprender, combinar experiencia y conocimientos, innovar y ajustar las respuestas y las instituciones a los procesos dinámicos tanto interno como externos.^{14,15}

Resiliencia socio-ecológica e institucional

Debería ser obvio que los humanos y nuestras sociedades dependen de los recursos y servicios de la biosfera. También debe ser evidente que los procesos ecológicos y sus patrones ya no pueden explicarse sin tener en cuenta las influencias humanas. Claramente, lo social y lo ecológico están vinculados en forma de sistemas socio-ecológicos que interactúan en distintos niveles y escalas temporales y espaciales, a menudo con resultados inesperados y sorpresas. Los seres humanos operan en un legado de interacción socio-ecológico, directa o indirectamente, de manera consciente o inconsciente, dando forma a la capacidad de la biosfera y en esa medida generan opciones y oportunidades para el desarrollo.¹⁶

La investigación sobre la resiliencia de los sistemas socio-ecológicos se origina en la ecología y sistemas adaptativos complejos. El reciente cambio de enfoque de la resiliencia de los ecosistemas a la resiliencia de los sistemas socio-ecológicos ha sido en parte impulsado por los científicos sociales, en especial en las cuestiones de adaptación y transformación. En las ciencias sociales, tanto la adaptación (acción) como la adaptabilidad (capacidad adaptativa) se refieren a la agencia, es decir, actores reales con intenciones y estrategias en contextos específicos.¹⁷

¹³ Lance Gunderson; Holling, C. S.; Pritchard, L and Peterson, G. D. "The Earth system: biological and ecological dimensions of global environmental change", *Encyclopedia of Global Environmental Change*, núm. 2, 2002, pp. 530-531.

¹⁴ Diosey Ramón Lugo-Morín, *Resiliencia adaptativa: un marco para el diseño de políticas públicas*, Editorial Abya Yala, Ecuador, p. 169.

¹⁵ Carl Folke, "Resilience (Republished)" en *Ecology and Society*, vol. 21, núm. 4, 2016, p. 44.

¹⁶ Carl Folke, Reinette Biggs, Albert Norström, Belinda Reyers and Johan Rockström, "Social-ecological resilience and biosphere-based sustainability science" en *Ecology and Society* vol. 21, núm. 3, 2016, p. 41.

¹⁷ William Tyson, "Using social-ecological systems theory to evaluate large-scale comanagement

La biosfera es la base de nuestro futuro, proporciona los recursos básicos necesarios para la supervivencia de la humanidad, lo anterior, sin duda evidencia como los seres humanos se entrelazan con la biosfera.

La aparición del Antropoceno sugiere que los seres humanos se han convertido en una fuerza importante en la dinámica del sistema de la Tierra. El bienestar humano en todas sus dimensiones se basa en la capacidad de la biosfera y la interacción con el sistema de la Tierra.¹⁸

La resiliencia social-ecológica es la capacidad de adaptar o transformar en un marco de cambios los sistemas socio-ecológicos, particularmente, cambios inesperados, de manera que continúe el apoyo al bienestar humano. La adaptabilidad se refiere a las acciones humanas que sostienen, innovan y mejoran el desarrollo actual, mientras que la transformabilidad trata de cambiar o mejorar el desarrollo actual e incluso crear otros nuevos.¹⁹

Los sistemas socio-ecológicos son sistemas adaptativos complejos, donde los agentes a menudo interactúan de forma no planificada e impredecible. Estas interacciones subyacen a la aparición de patrones de escala más amplias que se alimentan de nuevo en el sistema e influyen en las interacciones de los agentes.²⁰ Por lo tanto, las propiedades de los sistemas adaptativos complejos cambian debido a la interacción entre las respuestas adaptativas de las partes (o agentes) y las propiedades emergentes de la totalidad.²¹ La interacción dinámica de las variables de cambio lento y rápido hace que sea difícil saber cuándo pueden ocurrir tales cambios y de identificar los mecanismos causa-efecto.²²

La capacidad de recuperación en general de los sistemas socio-ecológicos deriva de la respuesta a eventos inesperados, no familiares y choques extremos. Es una estrategia para hacer frente a la incertidumbre y es especialmente relevante en el Antropoceno teniendo en cuenta la velocidad y la magnitud del cambio. Las condiciones que permiten la capacidad de recuperación incluyen la diversidad, la modularidad, la apertura, reservas, evaluaciones, anidamiento, la vigilancia, el liderazgo y la confianza.²³

efforts: a case study of the Inuvialuit Settlement Region” en *Ecology and Society* vol. 22, núm. 1, 2017, p. 5.

¹⁸ Carl Folke, Reinette Biggs, Albert Norström, Belinda Reyers and Johan Rockström, *op. cit.*, p. 41.

¹⁹ *Ibid.*

²⁰ Levin, S. A, T. Xepapadeas, A. S. Crepin, J. Norberg, A. de Zeeuw, C. Folke, T. Hughes, K. Arrow, S. Barrett, G. Daily, P. Ehrlich, N. Kautsky, K. G. Mäler, S. Polasky, M. Troell, J. R. Vincent, and B. Walker, “Social-ecological systems as complex adaptive systems: modeling and policy implications?” en *Environment and Development Economics*, núm. 18, 2013, pp. 111-132.

²¹ Lansing, J. S., “Complex adaptive systems” en *Annual Review of Anthropology*, núm. 32, 2003, pp. 183-204.

²² Carl Folke, Reinette Biggs, Albert Norström, Belinda Reyers and Johan Rockström, *op. cit.*

²³ Carpenter, S. R., C. Folke, A. Norström, O. Olsson, L. Schultz, B. Agarwal, P. Balvanera, B.

Por otra parte, cuando pensamos en resiliencia institucional valoramos no sólo las estructuras sociales sino también sus superestructuras. En la medida que actuamos de acuerdo con nuestras creencias, valores e instituciones estamos incidiendo (positiva o negativamente) en el entorno, los cambios promovidos originan reacciones en cadena, es decir, perturbaciones o crisis que fomentan al interior del sistema reacomodos orientados a recuperarse o transformarse.

De acuerdo con Folke²⁴ la creciente conciencia de la dependencia completa de la raza humana en la capacidad del sistema ecológico en sus distintas lógicas de apropiación, requiere la reforma del estado administrativo, lo anterior debería permitir a la sociedad responder de manera responsable al desafío de la gestión de la interacción humana con los ecosistemas.

Los planteamientos previos, nos conducen a re-pensar el rol de los pueblos originarios en la era del Antropoceno, los indígenas son poseedores de un sistema de creencias y valores, así como conocimientos y tradiciones que le han permitido una interacción ancestral con su entorno de manera armoniosa y sin perturbaciones. Esta resiliencia institucional (parte del comportamiento e ideas) ha creado un mecanismo imperturbable con su entorno, que sin duda nos pone a reflexionar sobre la contemporaneidad de la sostenibilidad ya que antes de la llegada de los españoles los principios de la sostenibilidad eran aplicados por los pueblos indígenas.

El estudio realizado por Marin²⁵ demuestra como el conocimiento ecológico tradicional puesto en práctica por las comunidades rurales o indígenas puede resultar estratégico para la planificación de la conservación, especialmente en regiones de difícil acceso. El trabajo expone los resultados de un estudio de caso en el Lago Mistassini en Canadá sobre gestión de la pesca local.

De acuerdo con Marston²⁶ el enfoque de resiliencia puede ayudar a explicar cómo y por qué el cambio social ocurre dentro de un entorno ambiental y proporciona un marco para la comparación intercultural de estudios de casos de diferentes tiempos y lugares, yendo más allá de simples narrativas políticas y el colapso ambiental para explorar profundas historias de ocupación humana a través del tiempo y el espacio.

Campbell, J. C. Castilla, W. Cramer, R. DeFries, P. Eyzaguirre, T. P. Hughes, S. Polasky, Z. Sanusi, R. Scholes, and M. Spierenburg, "Program on ecosystem change and society: an international research strategy for integrated social-ecological systems" en *Current Opinion in Environmental Sustainability*, núm. 4, 2012, pp. 134-138.

²⁴ Carl Folke, "Resilience (Republished)", *op. cit.*

²⁵ Marin Kia, Coon Andrew and Fraser Dylan, "Traditional ecological knowledge reveals the extent of sympatric lake trout diversity and habitat preferences" en *Ecology and Society* vol. 22, núm. 2, 2017, p. 20.

²⁶ Marston, John, "Modeling resilience and sustainability in ancient agricultural systems" en *Journal of Ethnobiology*, vol. 35, núm. 3, 2015, pp. 585-605.

En el marco de la complejidad, qué implica valorar los sistemas socio-ecológicos en una comunidad y generar proyectos de desarrollo, para lo anterior, es necesario identificar los elementos que inciden en la resiliencia socio-ecológica. En este orden de ideas, Biggs²⁷ propone siete principios para aumentar la resiliencia: i) mantener la diversidad y la redundancia; ii) administrar la conectividad; iii) administrar variables lentas; iv) promover el pensamiento para entender los sistemas complejos adaptativos; v) fomentar el aprendizaje; vi) ampliar la participación; y vii) promover la gobernabilidad policéntrica.

Mantener la diversidad y la redundancia

A menudo los pequeños agricultores siembran varios cultivos diferentes para que el fracaso de cualquiera de estos cultivos no tenga impactos catastróficos sobre las provisiones de alimentos. Del mismo modo, los sistemas de cosecha de recursos naturales que fijan como objetivo varias especies diferentes son más resilientes que los sistemas que fijan como objetivo una sola especie. Existen pruebas de otras áreas de estudio que indican que los sistemas con varios componentes diferentes son generalmente más resilientes que los sistemas con pocos componentes. La redundancia funcional, o la presencia de múltiples componentes que son capaces de llevar a cabo la misma función, pueden proporcionar un “seguro” dentro de un sistema, permitiendo a algunos componentes compensar la pérdida o el fracaso de otros. En resumen, la redundancia es expresada en el dicho “no te lo juegues todo a una sola carta”.²⁸

Administrar la conectividad

La conectividad se refiere a la estructura y la fuerza con la que los recursos, las especies o los actores se dispersan, migran o interaccionan a lo largo de áreas, hábitats de dominios sociales en un sistema social-ecológico. Por ejemplo, unos fragmentos de bosque conectados entre sí en un paisaje: el paisaje boscoso es el sistema, y los fragmentos de bosque son partes del sistema. La manera en la que están conectados entre sí determina la facilidad que tiene un organismo de moverse de un fragmento a otro. En cualquier sistema, la conectividad se refiere a la naturaleza y a la fuerza de las interacciones entre los diferentes componentes. Desde una perspectiva de redes sociales, las personas son actores individuales dentro de un sistema integrados en una red de conexiones.²⁹

²⁷ Biggs, Reinette; Schlüter, Maja and Schoon, Michael (eds.), *Principles for building resilience: sustaining ecosystem services in socialecological systems*, Cambridge University Press, Cambridge, UK, 2015.

²⁸ Stockholm Resilience Centre, *Los siete principios de la resiliencia*, <http://applyingresilience.org/es/gestionar-las-variables-y-retroalimentaciones-lentas/2017>.

²⁹ *Ibid.*

Administrar variables lentas

Los sistemas socio-ecológicos son sistemas adaptativos complejos, o sistemas auto-organizativos que pueden amoldarse y reorganizarse en respuesta a las perturbaciones y al cambio, como por ejemplo a las inundaciones o a la migración de gente a las zonas urbanas. En la mayoría de casos, las retroalimentaciones amortiguadoras ayudan a contrarrestar las perturbaciones y los cambios, de manera que el sistema se recupera y sigue funcionando de la misma forma, produciendo el mismo conjunto de servicios ecosistémicos. Un ejemplo de esto es el cambio de aguas transparentes a aguas dominadas por algas en lagos poco profundos. Los lagos poco profundos de aguas transparentes suelen tener muchas plantas con raíz que crecen en el suelo del lago.³⁰ Estas plantas absorben el fósforo y el nitrógeno de la escorrentía procedente de la expansión agrícola y urbanística en la cuenca circundante y ayudan a mantener limpia el agua. En otras palabras, proporcionan una retroalimentación amortiguadora que contrarresta los efectos de la contaminación por nutrientes. No obstante, existe un límite a la cantidad de perturbaciones o de cambios a los que puede ser expuesto un sistema sin que las retroalimentaciones amortiguadoras se saturen. Si ocurre esto, se pueden romper algunas retroalimentaciones del sistema, y pueden formarse nuevas conexiones de retroalimentaciones. El sistema puede entonces configurarse de una manera diferente, y producir un conjunto diferente de servicios ecosistémicos. En el caso del lago, la creciente actividad agrícola en el área circundante podría resultar en unos niveles de fósforo y nitrógeno (variable lenta) que finalmente excedan la capacidad de absorción de las plantas. Una vez que se sobrepase este umbral los nutrientes excedentes en el agua dan lugar a un incremento de algas flotantes libres. Las algas a su vez reducen la penetración de luz, lo que gradualmente da lugar a la muerte de la vegetación con raíz y a la pérdida de las retroalimentaciones amortiguadoras que estas proporcionan.³¹

Promover el pensamiento para entender los sistemas complejos adaptativos

Un enfoque de sistemas complejos adaptativos (SCA) significa alejarse del pensamiento reduccionista y aceptar que en un sistema social-ecológico ocurren varias conexiones a la vez en diferentes niveles. Es más, el pensamiento de complejidad significa aceptar la imprevisibilidad y la incertidumbre, y reconocer una multitud de perspectivas. Para entender un sistema socio-ecológico necesitamos entender cómo piensan los actores de un sistema,

³⁰ Lugo-Morin, D. R., Magal-Royo, T. y Shinn, C., “Ambiente y artesanía: Sinergia para el desarrollo rural sustentable” en *Spanish Journal of Rural Development*, volumen VI, núm. 3-4, 2015, pp. 57-64.

³¹ Stockholm Resilience Centre, *op. cit.*

y cómo influyen sus “modelos mentales” en las acciones que toman. Los modelos mentales son estructuras cognitivas sobre las que se basan el razonamiento, la toma de decisiones y el comportamiento. Esto quiere decir adquirir conocimiento sobre cómo un actor entiende el sistema, cómo lo gestiona y cómo reacciona a cualquier cambio en el sistema.³²

Fomentar el aprendizaje

La resiliencia consiste en lidiar con el cambio, en adaptarse y en transformarse como respuesta al cambio. Como los sistemas socio-ecológicos están siempre en desarrollo, hay una necesidad constante de revisar los conocimientos existentes para permitir adaptarse al cambio, y los enfoques a la gestión. La gestión adaptativa, la co-gestión adaptativa y la gobernanza adaptativa se centran en el aprendizaje como parte integral de la toma de decisiones, y basan sus estrategias en el hecho de que los conocimientos son incompletos y de que la incertidumbre, el cambio y lo inesperado juegan un papel importante en la gestión de los sistemas socio-ecológicos.³³

Ampliar la participación

La implicación de una diversidad de actores interesados en la gestión de los sistemas social-ecológicos puede ayudar a desarrollar la resiliencia, mediante la mejora de la legitimidad, aumentando la profundidad y la diversidad del conocimiento, y ayudando a detectar y a interpretar las perturbaciones. La participación puede variar entre simplemente informar a los actores interesados, hasta una completa devolución de poder. Puede ocurrir en varias –o en todas– las fases de un proceso de gestión, aunque una participación diversa puede ser particularmente útil en la fase inicial. Esto es así porque una participación temprana significa que los conocimientos de los grupos de usuarios pueden ser incorporados al definir las prioridades y necesidades de la gestión.³⁴

Promover la gobernabilidad policéntrica

A pesar de haber muchas formas de conseguir la acción colectiva, el policentrismo es considerado único. Los estudios clásicos sobre la gobernanza sostenible de los sistemas socio-ecológicos resaltan la importancia de las llamadas “instituciones anidadas” (las

³² Stockholm Resilience Centre, *op. cit.*

³³ *Idem.*

³⁴ *Idem.*

normas y reglas que gobiernan las interacciones humanas).³⁵ Estas son instituciones conectadas a través de un conjunto de reglas que interaccionan entre jerarquías y estructuras de manera que los problemas puedan ser abordados rápidamente por las personas apropiadas en el momento apropiado. Las instituciones anidadas posibilitan la creación de reglas de acción social y de la acción colectiva que “encajan” en el problema que deberían abordar.³⁶

Los siete principios mencionados fueron desarrollados por Biggs³⁷ y adoptados por el Stockholm Resilience Centre,³⁸ éstos proporcionan una direccionalidad hacia la sustentabilidad en el momento de incidir en los territorios, en particular, aquellos urbanos.

Sin embargo, hace falta comprobar dicha efectividad en los territorios rurales que debido a sus especificidades poseen diversidad de configuraciones. Un ejemplo de un atributo de estos territorios es el sistema de creencias, valores, tradiciones y reglas informales que son aspectos fuertemente arraigados en los actores sociales de los territorios (comunidades) y pueden constituir una fuente para incrementar su resiliencia.

El estudio realizado por Stojanovic³⁹ destaca el incremento de la importancia del componente social en los sistemas socio-ecológicos destacando aspectos como la identidad cultural.

La comunidad y lo comunitario

El concepto de comunidad tiene varias dimensiones. Por un lado, está la dimensión teórica o simbólica^{40,41} y, por el otro, la dimensión operativa. La primera dimensión, se refiere a cualquier definición que, partiendo de una base teórica con una u otra influencia desde cualquiera de las ciencias sociales, trata de definir comunidad. Lo anterior bajo un marco de flexibilidad y con cierto grado de indeterminación. Por su parte, la dimensión

³⁵ Ostrom, E., “Más allá de los mercados y los Estados: gobernanza policéntrica de sistemas económicos complejos”, en *Revista Mexicana de Sociología*, volumen 76, núm. especial, septiembre, 2014, pp. 15-70.

³⁶ Stockholm Resilience Centre, *op. cit.*

³⁷ Biggs Reinette, Schlüter Maja and Schoon Michael (eds.), *op. cit.*

³⁸ Stockholm Resilience Centre, *op. cit.*

³⁹ Stojanovic, Tim; McNae, Hilda; Tett Paul; Potts Tavis; J Reis; Smith, Hance and Dillingham Iain, “The ‘social’ aspect of social-ecological systems: a critique of analytical frameworks and findings from a multisite study of coastal sustainability” en *Ecology and Society*, vol. 21, núm. 3, 2016, pp. 15.

⁴⁰ Nieves Lillo y Elena Roselló, *Manual para el trabajo social comunitario*, Narcea, Madrid. 2001.

⁴¹ Jordi Sancho, *Por una reconstrucción del concepto de comunidad que sea de utilidad para el trabajo social*, pp. 55-92. Hernández Arístu, Jesús (Comp.) en *Trabajo social comunitario en la sociedad individualizada*, Nau Llibres, Valencia, 2009.

operativa es aquella que se basa en los elementos que son esenciales para la práctica cotidiana. Estos elementos, varían según autores. Siguiendo el análisis histórico de Hillery⁴² éstos serían tres: i) espacio o territorio compartido, ii) relaciones y iii) pautas de interacción. Otras definiciones como las de Marchioni⁴³ o Nogueiras⁴⁴ amplían estos elementos clave con iv) los recursos que posee la comunidad y v) las demandas que surgen en su propio seno.

La comunidad y lo comunitario son elementos de cambio. Hoy pensar en términos comunitarios supone superar el individualismo y la fragmentación y dicotomías sociales. Pensar y trabajar en comunidad es un motor ideológico de la transformación social, de abordar los problemas socialmente, de reforzar la participación de los interesados en la toma de decisiones profesionales y de reforzar la democracia. El concepto de comunidad tiene hoy, un valor ideológico, de cambio, de participación, de contar con las personas, de mejorar, componer o construir relaciones, de fortalecer el tejido social, de cambio social y búsqueda de una sociedad más cohesionada y más justa. Aún en cierto desuso, por el empuje de los valores individualistas y los conflictos de la globalización.⁴⁵

Otras definiciones son las identificadas en algunos clásicos como Weber, Tönnies y Durkheim. En el caso de Durkheim⁴⁶ el autor pretende demostrar la relación entre el proceso de modernización capitalista y la progresiva ruptura de los lazos tradicionales, en un momento en que Francia atestigua un período de reformas liberales, democráticas y seculares. La modernidad se plantea como racionalidad crítica basada en el libre examen. En el plano espacial, ello derivaría de los cambios en el espacio urbano y el estrechamiento de las interacciones entre los individuos. Nuevas formas de pensar, sentir y actuar confluyen en ese espacio como externas a los individuos, ejerciendo coerción social y presión sobre el colectivo. En un contexto social de cambios repentinos y creciente incertidumbre, la comunidad se construye como la base de los acuerdos colectivos y el adecuado funcionamiento de las instituciones en su calidad de prácticas cotidianas.

Para Weber⁴⁷ la acción es también un tema de fines y su establecimiento. En su teoría, señala que los fines no están determinados, sino que se encuentran en la cultura

⁴² George Hillery, "Definitions of community: areas of agreement" en *Rural Sociology*, vol. 20, núm. 2, 1955, pp. 111-123.

⁴³ Marco Marchioni, *Comunidad, participación y desarrollo: Teoría y metodología de la intervención comunitaria*. Editorial Popular, Madrid, 2004.

⁴⁴ Luis Nogueiras, *La práctica y la teoría del desarrollo comunitario*, Narcea, Madrid, 1996.

⁴⁵ Antonio Mateo y Juan Gómez. "El concepto de comunidad y el trabajo social" en *Espacios Transnacionales*, vol. 1, núm. 1, 2013, pp. 10-16.

⁴⁶ Émile, Durkheim, *La división social del trabajo*, Akal, Madrid, 1987.

⁴⁷ Max Weber, *Economía y sociedad: esbozo de sociología comprensiva*, Fondo de Cultura Económica. Madrid, 1964.

y sólo tienen sentido si son compartidos con otros. La comunidad surge como medio de realización de los fines compartidos, derivando en una interacción mutua.

Finalmente, Tönnies⁴⁸(1967) apuesta por una concepción más naturalista y sostiene que la comunidad debe ser entendida a modo de organismo vivo, es decir, la comunidad tiende a la unión, en un espacio interaccional que se reproduce de forma orgánica.

Más recientemente la noción de espacio a tenido relevancia en la construcción del concepto de comunidad, un ejemplo de lo mencionado es la postura asumida por Guzmán-Consuelo⁴⁹ que ven la comunidad como un tejido de relaciones, a partir del cual los actores construyen una identidad colectiva, facilitando de esta manera su pertenencia al espacio. Pero dicho espacio puede no ser armónico y estabilizado. Dada la multiplicidad de intereses y relaciones que pueden establecerse entre los actores, la interacción es enriquecida por los diferentes puntos de vista que conllevan al establecimiento de los acuerdos comunes.

En este mismo eje analítico algunos autores^{50,51} cuestionan la capacidad del concepto para explicar los nuevos movimientos de interacción. Este último autor identifica cuatro factores centrales que caracterizan lo que él llama comunidades post-contemporáneas: la pertenencia, la temporalidad, el territorio y lo uno frente a lo plural.

Elementos comunes en estas formulaciones son: espacio o territorio, interacciones, relaciones, redes, instituciones informales, identidad, tradiciones y pertenencia. Los elementos mencionados son definitorios para la articulación de espacios comunitarios revitalizados y diferenciados, lo que permitirá el desarrollo comunitario. De acuerdo con Boisier⁵² los territorios de tipo tradicional coexistirán con territorios no tradicionales que se caracterizarán por presentar nuevas estructuras espaciales discontinuas, organizadas en redes y en cadenas, reflejando la diversificación de los territorios organizados. Nuevamente, en tal abanico de posibilidades de arreglos territoriales, conceptos emergentes como bio-regiones, regiones virtuales, eco-regiones, regiones transfronterizas y otros, encontrarán su lugar ya que la complejidad sistémica, estructural, del mundo del futuro tornará obsoletas las visiones unidimensionales.

⁴⁸ Ferdinand Tönnies, "Papeles del CEIC" en *International Journal on Collective Identity Research*, núm. 1, pp. 1967.

⁴⁹ Guzmán, G. y del Consuelo, H. M., *La comunidad como espacio potencial para el desarrollo*, 2013.

⁵⁰ Rose, N., "¿La muerte de lo social? Re-configuración del territorio de gobierno" en *Revista Argentina de Sociología*, vol. 5, núm. 8, 2007, p. 118.

⁵¹ Pablo de Marinis, "16 comentarios sobre la(s) sociología(s) y la(s) comunidad(es)" en *Papeles del CEIC*, núm. 15, CEIC (Centro de Estudios sobre la identidad Colectiva), Universidad del País Vasco, 2005.

⁵² Sergio Boisier, "Bioregionalismo: una ventana hacia el desarrollo territorial endógeno y sustentable" en *Terra-Revista de Desarrollo Local*, núm. 1, 2015, pp. 42-66.

Territorios culturalmente superiores

El territorio es también, en muchas oportunidades, un actor directo de la competitividad, en la medida en que es un espacio contenedor de una cultura propia que se traduce, mediante una práctica histórica de producción, en la elaboración de bienes y/o servicios indisolublemente ligados a tal cultura, a partir de los cuales se pueden construir nichos específicos de comercio internacional precisamente en momentos en los cuales la globalización apunta a la homogeneización del comercio.⁵³

Hay que subrayar el hecho de que una proporción pequeña, pero creciente, (si se la mide por medio de la población) del mercado internacional que representa por otro lado una elevada proporción de la renta, muestra pautas de consumo fuertemente orientadas al consumo de bienes particularizados, sea por su diseño, por su irreplicabilidad, por su calidad o por su originalidad. Esta demanda abre “ventanas de oportunidades” a regiones capaces de producir lo particular.⁵⁴

Un ejemplo, lo constituyen los textiles y el mezcal de San Pablo Villa de Mitla en Oaxaca, México, que en los últimos años han adquirido fama por su fabricación artesanal que genera una calidad superior al resto de los territorios.

La idea de procesos de desarrollo arraigados en las condiciones socioculturales del territorio es relativamente reciente y constituyen una veta de conocimiento nuevo para los territorios que son culturalmente superiores. Esta lógica permite mirar hacia los territorios marginados con atributos (creencias, valores, tradiciones, instituciones) que otros territorios no tienen o no han sabido explorar. Los mercados cada vez más se inclinan, tal como sostiene Boisier⁵⁵ hacia la novedad, lo ecológico, lo moderno con identidad, es decir, hacia lo específico. Las comunidades deben aprovechar esta oportunidad a través de una denominación de origen y a través de sistemas agroalimentarios localizados, estos dos aspectos permitirían un reconocimiento del territorio y sus actores detonando un desarrollo propio en el marco de una lógica sustentable.

Conclusiones

La resiliencia institucional puede erigirse como un enfoque analítico capaz de identificar y configurar territorios rurales marginados a territorios competitivos teniendo como elemento de ventaja la cultura. Es importante mencionar que la identificación y comprensión de los sistemas de creencias, valores, tradiciones y reglas informales son aspectos

⁵³ Rose, N., “¿La muerte de lo social? Re-configuración del territorio de gobierno” en *Revista Argentina de Sociología*, vol. 5, núm. 8, 2007, p. 118.

⁵⁴ *Idem.*

⁵⁵ *Idem.*

fuertemente arraigados en los actores sociales de los territorios (comunidades) y pueden constituir una fuente para la elaboración de proyectos de desarrollo sustentable.

Del planteamiento previo se derivan dos ejes analíticos que bien pueden articular agendas de investigación; por una parte, la creación o fortalecimiento de actividades productivas basadas en las particularidades del territorio, un ejemplo son las artesanías, el caso del papel amate de San Pablito en el municipio de Pahuatlán es emblemático. Por la otra parte, los sistemas agroalimentarios localizados que están fuertemente arraigados en los territorios rurales. En ambos casos el conocimiento local de los actores sociales es un elemento articulador de la resiliencia institucional y permite estimular de manera positiva los territorios culturalmente superiores.

Fuentes consultadas

- Antonio Mateo y Juan Gómez, “El concepto de comunidad y el trabajo social” en *Espacios Transnacionales*, vol. 1, núm. 1, 2013.
- Biggs, Reinette; Schlüter, Maja and Schoon, Michael (eds.), *Principles for building resilience: sustaining ecosystem services in socioecological systems*, Cambridge University Press, Cambridge, UK, 2015.
- Carl Folke, “Resilience (Republished)” en *Ecology and Society*, vol. 21, núm. 4, 2016.
- Carl Folke; Reinette Biggs; Albert Norström; Belinda Reyers and Johan Rockström, “Social-ecological resilience and biosphere-based sustainability science” en *Ecology and Society* vol. 21, núm. 3, 2016.
- Carpenter, S. R., C. Folke, A. Norström, O. Olsson, L. Schultz, B. Agarwal, P. Balvanera, B. Campbell, J. C. Castilla, W. Cramer, R. DeFries, P. Eyzaguirre, T. P. Hughes, S. Polasky, Z. Sanusi, R. Scholes, and M. Spierenburg, “Program on ecosystem change and society: an international research strategy for integrated social-ecological systems” en *Current Opinion in Environmental Sustainability*, núm. 4, 2012.
- Crutzen, Paul. “Geology of Mankind” en *Natura*, núm. 415, 2002.
- Diosey Ramón Lugo-Morin, *Resiliencia adaptativa: un marco para el diseño de políticas públicas*, Editorial Abya Yala, Ecuador.
- Diosey Ramón Lugo-Morin; Larry M. Frolich y Teresa Magal-Royo, “Relación ser humano-naturaleza: debatiendo el desarrollo sostenible desde la filosofía de la ciencia”, en *European Scientific Journal*, vol. 11, núm. 3, 2015.
- Émile, Durkheim, *La división social del trabajo*, Akal, Madrid, 1987.
- Ferdinand Tönnies, “Papeles del CEIC” en *International Journal on Collective Identity Research*, núm. 1.
- Guzmán, G. y del Consuelo, H. M., *La comunidad como espacio potencial para el desarrollo*, 2013.

- Hillery, George, "Definitions of community: areas of agreement" en *Rural So-ciology*, vol. 20, núm. 2, 1955.
- IPCC, Cambio climático 2014: Impactos, adaptación y vulnerabilidad – Resumen para responsables de políticas. Contribución del Grupo de trabajo II al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Field, C. B., V. R. Barros, D. J. Dokken, K. J. Mach, M. D. Mastrandrea, T. E. Bilir, M. Chatterjee, K. L. Ebi, Y. O. Estrada, R. C. Genova, B. Girma, E. S. Kissel, A. N. Levy, S. MacCracken, P. R. Mastrandrea y L. L. White (eds.)], Organización Meteorológica Mundial, Suiza (en árabe, chino, español, francés, inglés y ruso), Ginebra, 2014.
- Jordi Sancho, *Por una reconstrucción del concepto de comunidad que sea de utilidad para el trabajo social*. Hernández Aristu, Jesús (comp.) en *Trabajo social comunitario en la sociedad individualizada*, Nau Llibres, Valencia, 2009.
- Lance Gunderson; Holling, C. S; Pritchard, L and Peterson, G. D. "The Earth system: biological and ecological dimensions of global environmental change", *Encyclopedia of Global Environmental Change*, núm. 2, 2002.
- Lansing, J. S. "Complex adaptive systems" en *Annual Review of Anthropology*, núm. 32, 2003.
- Levin, S. A, T. Xepapadeas, A. S. Crepin, J. Norberg, A. de Zeeuw, C. Folke, T. Hughes, K. Arrow, S. Barrett, G. Daily, P. Ehrlich, N. Kautsky, K.G. Mäler, S. Polasky, M. Troell, J. R. Vincent, and B. Walker "Social-ecological systems as complex adaptive systems: modeling and policy implications?" en *Environment and Development Economics* núm. 18, 2013.
- Lugo-Morin, D. R., Magal-Royo, T. y Shinn, C., "Ambiente y artesanía: Sinergia para el desarrollo rural sustentable" en *Spanish Journal of Rural Development*, volumen VI, núm. 3-4, 2015.
- Luis Nogueiras, *La práctica y la teoría del desarrollo comunitario*, Narcea, Madrid, 1996.
- Marco Marchioni, *Comunidad, participación y desarrollo: Teoría y metodología de la intervención comunitaria*, Editorial Popular, Madrid, 2004.
- Marin, Kia; Coon Andrew and Fraser Dylan, "Traditional ecological knowledge reveals the extent of sympatric lake trout diversity and habitat preferences" en *Ecology and Society*, vol. 22, núm. 2, 2017.
- Marston, John, "Modeling resilience and sustainability in ancient agricultural systems" en *Journal of Ethnobiology*, vol. 35, núm. 3, 2015.
- Max Weber, *Economía y sociedad: esbozo de sociología comprensiva*, Fondo de Cultura Económica, Madrid, 1964.
- Nieves Lillo y Elena Roselló, *Manual para el trabajo social comunitario*, Narcea, Madrid, 2001.

- Ostrom, E., “Más allá de los mercados y los Estados: gobernanza policéntrica de sistemas económicos complejos” en *Revista Mexicana de Sociología*, volumen 76, núm. especial, septiembre, 2014.
- Pablo de Marinis, “16 comentarios sobre la(s) sociología(s) y la(s) comunidad(es)”, En *Papeles del CEIC*, núm. 15, Centro de Estudios sobre la identidad Colectiva (CEIC), Universidad del País Vasco, 2005.
- Paul Raskin; Tariq Banuri, Gilberto Gallopín, Pablo Gutman, Al Hammond, Robert Kates y Swart, Rob, *La gran transición: la promesa y la atracción del futuro*, traducción, CEPAL, Santiago de Chile, 2006.
- Rose, N., “¿La muerte de lo social? Re-configuración del territorio de gobierno” en *Revista Argentina de Sociología*, vol. 5, núm. 8, 2007.
- Sergio Boisier. “Bioregionalismo: una ventana hacia el desarrollo territorial endógeno y sustentable” en *Terra-Revista de Desarrollo Local*, núm. 1, 2015.
- Stockholm Resilience Centre, *Los siete principios de la resiliencia*, <http://applyingresilience.org/es/gestionar-las-variables-y-retroalimentaciones-lentas/2017>
- Stojanovic, Tim; McNae, Hilda; Tett Paul; Potts Tavis; J Reis; Smith, Hance and Dillingham Iain, “The ‘social’ aspect of social-ecological systems: a critique of analytical frameworks and findings from a multisite study of coastal sustainability” en *Ecology and Society*, vol. 21, núm. 3, 2016.
- William Tyson. “Using social-ecological systems theory to evaluate large-scale comanagement efforts: a case study of the Inuvialuit Settlement Region” en *Ecology and Society*, vol. 22, núm. 1, 2017.

CAPÍTULO 10
INSTITUCIONES PARA EL ANTROPOCENO.
¿SON EFECTIVOS EL ACUERDO DE PARÍS Y LOS OBJETIVOS
PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE?

Juan Antonio Le Clercq Ortega¹

Para Celeste, Nicolás e Irene

Pero el Antropoceno también plantea un reto profundo a la política: ya no es legítimo entender la política como la disputa perene entre preferencias e intereses humanos, de hecho una negociación de intereses humanos en contra de aquellos propios de la ecología. El planeta nos dice que existen límites a la libertad humana, que hemos dejado de tener ciertas libertades y elecciones políticas.

Anthony Burke, *et al.*, *Planetary Politics*

El mundo no está pereciendo como creen los predicadores de la catástrofe, pero tampoco es inminente el rescate del mundo que invocan los optimistas abogados del progreso. Antes bien, el mundo atraviesa una sorprendente pero comprensible metamorfosis a través de la transformación del horizonte de referencia y las coordenadas para la acción, las cuales se han asumido tácitamente como constantes e inmutables desde ambas posiciones.

Ulrich Beck, *The Metamorphosis of the World*

Introducción

La irrupción del Antropoceno nos arroja a una época de incertidumbre y efectos impredecibles para la vida humana y representa también un nuevo modo de utilización de los recursos. Diversos estudios señalan que la dimensión de los retos y amenazas del Antropoceno nos exigen discutir nuestras formas de organización política y la forma en que entendemos a las instituciones. El Acuerdo de París y los Objetivos para el Desarrollo Sostenible representan dos tipos de mecanismos desarrollados para enfrentar la crisis

¹ Profesor investigador, Departamento de Relaciones Internacionales y Ciencia Política, UDLAP

ambiental global y nos ayudan a entender los retos para las políticas públicas y el cambio institucional. El trabajo a continuación propone un enfoque de cambio institucional gradual y progresivo tomando como punto de referencia elementos analíticos desarrollados desde la gobernanza ambiental.

El modo de utilización de los recursos en Antropoceno

En un ensayo clásico dentro de la tradición de la economía ecológica, en especial del denominado ecologismo de los pobres, Gadgil y Guha analizan la evolución de las sociedades humanas a partir de la idea de “modos de utilización de los recursos”, concepto que integra a la comprensión histórica una apreciación más adecuada de la infraestructura ambiental, los fundamentos del desarrollo económico y las prácticas sociales, al igual que una valoración de las consecuencias actividades humanas en el funcionamiento de los ecosistemas.²

Entender la historia desde esta lógica, exige comprender el impacto de las formas en que las sociedades se han organizado para extraer, transformar, distribuir, consumir y desechar recursos naturales. En esta lógica, la relación del hombre con la naturaleza involucra formas de producción, tipos de propiedad, modelos de gestión, división social del trabajo, pautas de uso de la energía, acceso a tecnologías, disponibilidad de medios de transporte, así como prácticas sociales que involucran interacciones, intercambios y conflictos en torno al uso e interpretación del significado de los recursos naturales.

Gadgil y Guha identifican cuatro modos principales de utilización de los recursos a lo largo de la evolución de la humanidad, cada uno con sus propias formas de organización político y social, tecnologías específicas para extraer recursos y manejar desechos, distinta capacidad extractiva y límites en el acceso a la energía, esquemas de producción y distribución de bienes públicos y privados, con un impacto diferenciado pero incremental en el equilibrio ambiental.³ Estos modos son la recolección, el pastoreo nómada, el cultivo sedentario y la sociedad industrial.

² M. Gadgil M. y R. Guha, “Habitats in Human History” en *The Use and Abuse of Nature*, Oxford University Press, Oxford 2000, pp. 13-15. El “ecologismo de los pobres” suele vincularse en especial a los trabajos de Joan Martínez Alier (2005) y supone un rechazo a concebir la ecología como un movimiento postmaterial de las clases medias en los países desarrollados, para poner el acento en las necesidades ecológicas para la vida, el uso de recursos dentro del sistema de mercado generalizado, la reducción del valor de la naturaleza a costos y beneficios monetarios, las luchas sociales para preservar o acceder a recursos naturales y las consecuencias de la devastación naturales para las comunidades y la población en condiciones de pobreza. Véase: Joan Martínez Alier, *El ecologismo de los pobres. Conflictos ambientales y Lenguajes de valoración*, Icaria, Barcelona 2005; y R. Guha R. y J. Martínez Alier, *Varieties of Environmentalism*, Earthscan, London, 1997.

³ M. Gadgil y R. Guha, *op. cit.*, pp. 60-66.

Lo relevante en este caso, es que mientras más evoluciona el modo de utilización de los recursos, aumenta exponencialmente la capacidad de extracción, el consumo de recursos, la acumulación de energía y por lo mismo, el impacto ambiental. De igual forma, mientras más compleja es la forma de utilizar los recursos, más distancia existe entre el hombre y la naturaleza, mayor desarrollo tecnológico e influencia del conocimiento, pero en forma directamente proporcional, también se vuelven más complejos los conflictos distributivos, territoriales, por derechos propiedad y acceso a la justicia y, por lo mismo, más necesaria la influencia de instituciones formales para regular el acceso, control, uso y desecho de los recursos naturales.⁴

Tabla 1
Efectos modos de utilización de los recursos

Tema	Recolección	Pastoreo	Agricultura	Industria	Antropoceno
<i>Naturaleza</i>	Caprichosa	Caprichosa con ciclos predecibles	Predecible y controlable hasta cierto punto	Recurso natural bajo control del hombre	Humanamente alterada impredecible
<i>División Social</i>	Redumentaria, clanes	Grupos pequeños-medianos, familiar basada en sexo	Rural, grupos medios a grandes, basada en sexo	Especializada. Urbana, grupos muy grandes	Altamente especializada, global
<i>Consumo</i>	Indispensable	Mínimo	Acotado a sector	Máximo	Por encima de capacidades de carga
<i>Energía</i>	Humana, fuego	Humana, fuego, animal	Humana, fuego, animal, tecnología	Humana, fuego, animal, tecnología, combustibles fósiles	Humana, fuego, animal, tecnología, combustibles, fósiles, renovables
<i>Efectos ambientales</i>	Casi inexistente	Mínimos	Focalizados	Transfronterizos	Planetarios
<i>Impactos sistemas biogeofísicos</i>	Nulo	Nulo	Mínimo y acotado	Alto y diverso	Todos los procesos y ciclos
<i>Afectación climática</i>	Nulo	Nulo	Nulo	Acelerado	Impredecible

Fuente: Elaboración propia a partir de Gadgil y Guha, *op. cit.*

⁴Al señalar que los modos de utilización de los recursos tienen un impacto incremental, se pone énfasis en que el cambio tecnológico y la complejidad en las formas de organización social se han

Ahora bien, para comprender las características propias del desarrollo económico y la explotación de recursos naturales en nuestro tiempo, y con ello la magnitud de la crisis ambiental global contemporánea y sus efectos potenciales en las sociedades humanas, tendríamos que integrar al análisis un modo adicional de utilización de los recursos: el uso y acceso a los recursos naturales en el Antropoceno.

El concepto “Antropoceno”, desarrollado originalmente por Crutzen, implica que las actividades humanas han alterado profunda e irreversiblemente el funcionamiento de los sistemas que soportan la vida en la Tierra al menos desde el siglo XIX.⁵ Los seres humanos se convierten en una fuerza geológica capaz de rivalizar con la naturaleza misma, cuyas acciones a través de los modos de utilización de los recursos, alteran los ciclos biogeofísicos del Planeta con consecuencias que durarán milenios y tal vez millones de años. En este sentido, el Antropoceno significa “(i) que la Tierra se mueve fuera de su época geológica actual, llamada el Holoceno y (ii) que la actividad humana es en gran medida responsable de esta salida del Holoceno, esto es, que los seres humanos se han convertido en una fuerza geológica global en el pleno sentido de la palabra”.⁶

traducido en una mayor capacidad de las comunidades humanas para acceder a recursos naturales y, por lo mismo, en afectar a la naturaleza. Sin embargo, sería un error pensar que modos de utilización previos a la era industrial eran en este sentido “inofensivos”. Por ejemplo, diversos estudios han señalado que los pequeños grupos de cazadores-recolectores transformaron su ambiente provocando incendios forestales o que sociedades hace miles de años transformaron bosques en pastizales todavía identificables a partir de la tala para la construcción de viviendas o barcos. Ver por ejemplo, Charles C. Mann, *1491*, Vintage, New York 2006; Frank Uekoetter (ed.), *The Turning Points of Environmental History*, University of Pittsburg Press, Pittsburgh, 2010; y Yuval Noah Harari, *De animales a dioses*, Debate, México 2017.

⁵ P. J. Crutzen, “Geology of mankind”, *Nature* 415, 2002, p. 23. Por lo general se suele dividir el impacto del Antropoceno en tres etapas distintas: 1) su inicio con la Revolución Industrial hacia finales del siglo XVIII; 2) la “gran aceleración” a partir de la década de los cincuenta, periodo donde el crecimiento económico y la extensión de pautas industriales en prácticamente todo el mundo, se han acompañado de cambios drásticos en el consumo de recursos y mayor influencia humana en la naturaleza; 3) la toma de conciencia sobre nuestra entrada en el Antropoceno y el reconocimiento a la influencia humana en los sistemas biogeofísicos del planeta. Ver Will Steffen, Jacques Grinevald, Paul Crutzen y John McNeill, “The Anthropocene: conceptual and historical perspectives”, *Philosophical Transactions of the Royal Society*, 369, 2011, pp. 842-867; John R. McNeill y Peter Engelke, *The Great Acceleration*, Belknap, Cambridge, 2014; y Will Steffen, Wendy Broadgate, Lisa Deutsch, Owen Gaffney y Cornelia Ludwig, “The trajectory of the Anthropocene: The great acceleration” (2015a), *The Anthropocene Review*, 2(1), 2015, pp. 81-98. Como un dato curioso, la noción de Antropoceno como una época geológica cualitativamente distinta al Holoceno fue formulada por Crutzen en México en el año 2000 durante un encuentro organizado por el Programa Internacional Geoesfera-Biosfera, ver Jan Zalasiewicz, “What mark will we leave on the Planet?”, en *Scientific American*, September, 2016, p. 26.

⁶ Jan Zalasiewicz, Marc Williams, Alan Haywood y Michael Ellis, “The Anthropocene: a new

La idea del Antropoceno nos advierte, primero de las consecuencias de patrones crecientes y no sostenibles de extracción, transformación, consumo y desecho de recursos a nivel global, como resultado del aumento en la población y las actividades económicas, que inician en la Revolución Industrial pero que se incrementan exponencialmente a partir de la “Gran aceleración”; y segundo, la intervención humana más allá de los umbrales que determinan la operación segura de los ciclos y procesos biogeofísicos del Planeta, tales como concentración de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en la atmósfera, pérdida de biodiversidad, alteraciones en los ciclos del nitrógeno y el fósforo, acidificación de los océanos, acceso global a agua potable, destrucción de la capa de ozono, cambios en el uso del suelo, contaminación química y la emisión de aerosoles.⁷

El alcance de transformaciones planetarias humanamente producidas, cambios que a la naturaleza ha tomado miles de años y que las sociedades humanas han logrado en poco más dos siglos, supone abandonar el espacio de operación segura propia del Holoceno para enfrentar escenarios altamente inciertos. Entrar a una época geológica cualitativamente distinta al periodo en el que se han desarrollado las civilizaciones humanas durante los últimos 12,000 años, caracterizada por transformaciones drásticas y aceleradas en los ciclos y procesos del Planeta, producidas directamente por la intervención del hombre en la naturaleza y cuyos efectos resultan impredecibles. La humanidad estaría ante una tormenta planetaria perfecta que involucra la desaparición de ecosistemas como los hemos conocido por miles de años, la extinción masiva de especies y, por supuesto, riesgos para la supervivencia misma de la raza humana.⁸

¿Estamos entrando realmente a una nueva época geológica como resultado de las alteraciones producidas por el hombre en los ciclos naturales? Grupos de científicos han encontrado en el Antropoceno un concepto relevante para explicar la alteración acelerada en el funcionamiento de los sistemas biogeofísicos de la Tierra y la dimensión planetaria

epoch of geological time?, *Philosophical Transactions of The Royal Society* 2011, 369, pp. 835-841; Christian Schwägerl, *The Human Era and How it Shapes our Planet*, Synergetic Press, Santa Fe, 2014; Alfred Knopf, New York, 2014; y Steffen, Grinevald, Crutzen y McNeill, *op. cit.*, pp. 843.

⁷ Ver McNeill y Engelke, *op. cit.*; Steffen, Broadgate, Deutsch, Gaffney y Ludwig, *op. cit.*; y Steffen, Grinevald, Crutzen y McNeill, *op. cit.*, pp. 849-853 y 856-861; Johan Rockström, Will Steffen, Kevin Noone, *et al.*, “Planetary boundaries: Exploring the safe the safe operating space for humanity”, *Ecology and Society*, 2009, 14 (2):32, <http://www.ecologyandsociety.org/vol14/iss2/art32/> y Will Steffen, Katherine Richardson, Johan Rockstrom, *et al.*, “Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet”, *Science*, 13 February 2015, <http://science.sciencemag.org/content/early/2015/01/14/science.1259855>

⁸ Zalasiewicz *et al.*, *op. cit.*, 2011; Schwägerl, *op. cit.*; 2014; Steffen, Richardson, Rockstrom, *et al.*, *op. cit.*; John Dryzek, John, “Institutions for the Anthropocene: Governance in a changing earth system”, *British Journal of Political Science*, volume 46, Issue 4, October 2016, pp. 937-956; y Stephen Gardiner, *A Perfect Moral Storm*, Oxford, New York, 2011.

de la crisis ambiental. Sin embargo, el grupo de trabajo *ad hoc* establecido por la Comisión Internacional de Estratigrafía, discute en la actualidad si el Antropoceno cuenta con las características necesarias para considerarse formalmente como una época geológica equivalente al Pleistoceno o el Holoceno dentro del periodo Cuaternario o si debe tratarse sólo como una subdivisión como parte del Holoceno.⁹

Independientemente de lo que la Comisión determine de acuerdo a criterios propiamente geológicos, el Antropoceno representa una categoría indispensable para el análisis del cambio social contemporáneo, para dimensionar la magnitud de la crisis ambiental global y las consecuencias que alteraciones profundas e irreversibles en la naturaleza tienen en los ecosistemas y las sociedades humanas.¹⁰ Para fines de este trabajo interesa poner énfasis en seis aspectos del Antropoceno que redefinen la forma en que nos relacionamos y utilizamos los recursos naturales:

1. Consecuencias inciertas de alteraciones drásticas y aceleradas al funcionamiento en los sistemas biogeofísicos del Planeta, incluyendo efectos de retroalimentación que pueden intensificar los cambios en los ciclos y procesos naturales, dificultado con ello, o de hecho imposibilitando, la adaptación de ecosistemas, especies y sociedades humanas.¹¹

⁹“The ‘Anthropocene’ is not a formally defined geological unit within the Geological Time Scale. A proposal to formalise the ‘Anthropocene’ is being developed by the ‘Anthropocene’ Working Group for consideration by the International Commission on Stratigraphy, with a current target date of 2016 (...) The ‘Anthropocene’ is currently being considered by the Working Group as a potential geological epoch, i.e. at the same hierarchical level as the Pleistocene and Holocene epochs, with the implication that it is within the Quaternary Period, but that the Holocene has terminated. It might, alternatively, also be considered at a lower (Age) hierarchical level; that would imply it is a subdivision of the ongoing Holocene Epoch (...) to be accepted as a formal term the ‘Anthropocene’ needs to be (a) scientifically justified (i.e. the ‘geological signal’ currently being produced in strata now forming must be sufficiently large, clear and distinctive) and (b) useful as a formal term to the scientific community. In terms of (b), the currently informal term ‘Anthropocene’ has already proven to be very useful to the global change research community and thus will continue to be used, but it remains to be determined whether formalisation within the Geological Time Scale would make it more useful or broaden its usefulness to other scientific communities, such as the geological community”, <http://quaternary.stratigraphy.org/workinggroups/anthropocene/>

¹⁰ Dryzek, *op. cit.*; Bruno Latour, “Some advantages of the notion of “Critical Zone” for Geopolitics”, *Procedia Earth and Planetary Science*, 10, pp. 3-6; y Ulrich Beck, *The Metamorphosis of the World*, Polity Press, Malden M. A., 2016.

¹¹ Adger señala que la idea de vulnerabilidad involucra tanto problemas de percepción del riesgo y exposición a eventos naturales, como desarrollo de capacidades básicas y elementos propios de marcos de gobernanza. Ver Neil W Adger, “Vulnerability”, *Global Environmental Change* 16, 2006, pp. 268-281.

2. Nuevos tipos de riesgos para las sociedades humanas frente a fenómenos naturales extremos, en especial hidrometeorológicos, con consecuencias más graves entre la población que se encuentra previamente en condiciones de marginación socioeconómica o que habita regiones especialmente vulnerables ante variaciones en la temperatura global o aumento del nivel del mar.
3. Cambios irreversibles en el funcionamiento del Planeta, al menos por cientos de años, con efectos distributivos desiguales y consecuencias de carácter intergeneracional diferenciadas entre las naciones que más se han beneficiado de la era industrial y aquellas que enfrentan condiciones de pobreza y subdesarrollo.¹²
4. Agudización de la brecha de desigualdad entre quienes tienen recursos y capacidades para adaptarse o transitar a formas más sustentables de desarrollo, incluyendo adaptación resiliente, y quienes como resultado de condiciones previas de pobreza, subdesarrollo, debilidad institucional o posición geográfica altamente vulnerable, se convertirán en los condenados del Antropoceno.¹³
5. Irrupción de nuevos tipos de conflicto social, desplazamiento de poblaciones y formas de segregación globales, como resultado de los efectos destructivos de los fenómenos naturales, el desigual acceso a recursos naturales y tecnología, así como la imposibilidad de sus sociedades para adaptarse con éxito.
6. Adicionalmente al deterioro exponencial para la calidad de vida de las sociedades humanas, hay una dimensión ética insoslayable en la responsabilidad de los seres humanos en la destrucción de ecosistemas y la extinción masiva de especies animales.¹⁴

¹² De acuerdo con McNeill, posiblemente en el Siglo XX se hayan consumido tantos recursos naturales como en el resto de la historia humana acumulada, simplemente en lo que respecta a recursos energéticos, se ha consumido al menos 10 veces la energía utilizada en los mil años anteriores. John R. McNeill, *Something new under the sun*, Norton, New York, 2000, pp.14-15.

¹³ Las consecuencias de variaciones climáticas extremas en los sectores de la población que enfrentan desigualdad y pobreza ha sido incorporado a las discusiones sobre la crisis ambiental global, aunque no se ha traducido necesariamente en la definición de mecanismos más efectivos a quienes son más vulnerables por su situación socioeconómica. Algunas perspectivas que han abordado la relación entre desigualdad y vulnerabilidad, son Karen L. O'Brien y Robin M. Leichenko, "Winners and losers in the context of global change", *Annals of the Association of American Geographers*, 2003, 93 (1), pp. 89-103; Karen L. O'Brien, (2006), "Are we missing the point? Global environmental change as an issue of human security", *Global Environmental Change* 16, 2006, pp. 1-3; Richard Wilkinson y Kate Pickett, *The Spirit Level*, Bloomsbury Press, New York, 2009; Darrel Moellendorf, *The Moral Challenge of Dangerous Climate Change: Values, Poverty, and Policy*, Cambridge, New York, 2014; Henry Shue, *Climate Justice*, Oxford, New York, 2014; así como los capítulos 12 y 13 de *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge University Press, New York, 2014.

¹⁴ Elizabeth Kolbert, *La sexta extinción*, Crítica, México, 2015.

¿Es posible responder con eficiencia, efectividad y justicia a los retos que representa el Antropoceno?

La salida del Holoceno puede ser difícil de racionalizar al confrontarnos con una narrativa catastrófica propia de mundos de la ciencia ficción. La literatura científica especializada ha tendido a multiplicarse en los últimos años, al igual que las perspectivas centradas en discutir los retos propiamente políticos que implica pensar supervivencia de las sociedades humanas en el marco del Antropoceno. Algunas preguntas relevantes, son: ¿puede la política responder con efectividad, eficiencia y justicia ante la dimensión de los retos y amenazas que implica el Antropoceno? ¿Qué pueden hacer las instituciones políticas para establecer un marco de certidumbre capaz de garantizar condiciones de vida en el mundo de naturaleza humanamente alterada? ¿Cómo podemos concebir los procesos de toma de decisiones, la formulación de políticas públicas y el cambio institucional ante el tipo de escenarios catastróficos e impredecibles que se desprenden de nuestra salida del Holoceno?

De acuerdo con Javelin y Keohane, a pesar de representar uno de los retos ambientales, políticos e internacionales más delicados de nuestro tiempo, el estudio y la práctica de la política han sido incapaces de generar suficientes análisis para enmarcar con mayor efectividad los debates sobre el diseño de políticas e institucionales nacionales e internacionales ante la crisis ambiental global, el cambio climático o retos de la adaptación en lo particular. Esta visión es correcta sólo hasta cierto punto. Si bien es verdad que la crisis ambiental global y el cambio climático no han sido necesariamente temas prioritarios en la agenda de investigación de disciplinas como la Ciencia Política, la realidad es que el debate incorpora en forma creciente estudios que parten de la identificación de consideraciones científicas y técnicas, pero que asumen que en el fondo el problema requiere de una perspectiva y recomendaciones en esencia políticas.¹⁵

Desde el enfoque de los límites planetarios, Steffen *et al.* señalan que nuestra generación ha sido la primera en tomar conciencia de la magnitud en que las actividades humanas han alterado el funcionamiento de ecosistemas y los sistemas biogeofísicos de la Tierra, provocando con ello la entrada en el Antropoceno. Esto implica la responsabilidad de actuar con celeridad más allá de soluciones económicas, políticas, ambientales o diplomáticas parciales, para evitar que las alteraciones a la naturaleza alcancen puntos de no retorno y escenarios catastróficos irreversibles, desarrollando una *Mayordomía planetaria responsable* y más efectiva vinculada al conocimiento científico del funcionamiento

¹⁵ Debra Javelin, “The most important topic political scientist are not studying: adapting to climate change”, *Perspectives on Politics*, vol. 12, núm. 2, June 2014, pp. 420-434; y Robert O. Keohane, “The global politics of climate change: challenge for political science”, *PS: Political Science & Politics*, vol. 48, Issue 1, January 2015, pp. 19-26.

y límites críticos de los sistemas de La Tierra. En este sentido, para Folke *et al.*, el concepto de *Mayordomía planetaria* implica alinear la gobernanza global desde una perspectiva policéntrica y multinivel a los límites planetarios para, de esa forma, aumentar las posibilidades de gestionar cambios impredecibles en los ecosistemas e impulsar la resiliencia de los sistemas de soporte de la vida del Planeta.¹⁶

Los estudios coordinados por Biermann como parte del *Earth System Governance Project*, advierten que las instituciones, mecanismos y políticas que regulan la relación de las sociedades humanas con los sistemas naturales, resultan hoy tan insuficientes como efectivos ante retos que son poco comprendidos. Estas limitaciones obligan a generar procesos en todos los niveles de la toma de decisiones para navegar el Antropoceno, evitar las alteraciones irreversibles a los ciclos naturales y preparar a las sociedades, (económica, política, legal y socialmente) para la adaptación a las consecuencias inevitables de fenómenos como el cambio climático.¹⁷

Como parte de una agenda interdisciplinaria que sigue en proceso de definición, proponen un *Sistema de gobernanza de la Tierra*, entendido como la interfaz entre el análisis de la gobernanza y los sistemas de la Tierra:

...el sistema interrelacionado y crecientemente integrado de reglas formales e informales, sistema para crear las reglas y redes de actores a todos los niveles de la sociedad humana (desde lo local hasta lo global), que se establecen para timonear a las sociedades para prevenir, mitigar y adaptar al cambio ambiental global y local y, en particular, la transformación de los sistemas de la Tierra dentro del contexto normativo del desarrollo sustentable.

Esta agenda involucra retos analíticos como el diseño de la arquitectura de la gobernanza multinivel, agencia más allá del Estado, adaptabilidad de mecanismos y procesos, rendición de cuentas y problemas distributivos y de acceso, dentro en un marco de referencia donde es necesario repensar el poder, el conocimiento, las normas y la existencia de escalas.¹⁸

¹⁶ Will Steffen, Asa Persson, Lisa Deutsh, Jan Zalasiewicz, Mark Williams, Katherine Richardson, Carole Crumbley, Paul Crutzen, Carl Folke, Line Gordon, Mario Molina, Veerabhadran Ramanathan, Johan Rockström, Marten Scheffer, Hans Joachim Chellnhuber, Uno Svedin, “The Anthropocene: from global change to planetary stewardship”, *Ambio* 40(7), 2011, pp. 739-761; y Carl Folke, Stephen R. Carpenter, Brian Walker, Marten Scheffer, Terry Chapin y Johan Rockström, “Resilience thinking: integrating resilience, adaptability and transformability”, *Ecology and Society*, 2010, 15: (4) 20, <http://www.ecologyandsociety.org/vol15/iss4/art20/>

¹⁷ Frank Biermann y Phillipp Pattberg (eds.), *Global Environmental Governance Reconsidered*, Massachusetts Institute of Technology, Massachusetts; y Frank Biermann, “The Anthropocene: a governance perspective”, *The Anthropocene Review*, 2012, vol. I (I), pp. 57-61.

¹⁸ Frank Biermann, Michele M Betsill, Susana Camargo Vieira, Joyeeta Gupta, Norichika Kanie, Louis Lebel, Diana Liverman, Heike Schroeder, Bernd Siebenhüner, Pius Z Yanda y Ruben

De acuerdo a Gardiner, la problemática particular del cambio climático ha padecido de diagnósticos equivocados, en especial al entenderse como analogía a la Tragedia de los Comunes, pues esto oscurece la dimensión ética que se desprende de la tiranía de lo contemporáneo y la magnitud de una tormenta moral perfecta compuesta por la coexistencia y retroalimentación de cuatro tormentas individuales: global, intergeneracional, ecológica y teórica. Si bien el predominio del interés individual y las agendas nacionales explican las limitaciones para responder a este tipo de amenazas, un factor más decisivo es la ausencia de instituciones adecuadas para generar políticas que protejan el bienestar y los intereses de las futuras generaciones. ¿Cómo puede superarse esta inadecuación institucional? La propuesta es convocar a una *Convención constitucional global* que permita situar a la humanidad en un contexto ecológico y planetario más amplio y, de esta forma, rediseñar las bases institucionales de la organización de la comunidad internacional para identificar y responder a problemas con consecuencias intergeneracionales, como la amenaza del cambio climático.¹⁹

Para Burke *et al.* el colapso ecológico global y la transformación del mundo, recreado a imagen y semejanza de las necesidades humanas, una “naturaleza social” que se vuelca ahora en contra de la humanidad, requiere de una nueva forma de concebir la política y las relaciones internacionales: una *Política planetaria* que permita la coexistencia y supervivencia de todas las especies dentro de la biosfera. Este enfoque llama a reformular a las Relaciones Internacionales como una disciplina académica más dinámica y multidisciplinaria, como modelo de gobernanza y subversión multiescala, de tal forma que pueda comprometerse a pensar y actuar ante una realidad planetaria cualitativamente distinta y concebir nuevas formas de acción política ante el fracaso de las instituciones y diplomacia tradicionales para enfrentar los cambios sin precedentes del Antropoceno y la era del fin de la naturaleza.²⁰

Dryzek, criticando las propuestas de Steffen, Folke o Biermann, enfoques que considera más propios del Holoceno, plantea la necesidad de diseñar instituciones capaces de anticipar y reaccionar a cambios radicales en el comportamiento de los ecosistemas como parte de la dinámica e inestabilidad misma del Antropoceno. Las instituciones, tal como las conocemos, están sujetas a inercias y procesos de *path dependency* que las

Zondervan (2010), “Navigating the Anthropocene: the earth system governance”, Project strategy paper, *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 2010, 2, p. 202.

¹⁹ Stephen Gardiner, “A call for a global constitutional convention focused on future generations”, en *Ethics & International Affairs*, 2014, 28. núm. 3, pp. 299-315.

²⁰ Anthony Burke, Stefanie Fishel, Audra Mitchell, Simon Dalby y Daniel J. Levine, “Planetary politics: a manifesto from the end of IR”, *Millenium Journal of International Studies*, 2016, vol. 44(3), pp. 499-523. Véase también Cameron Harrington, “The ends of the world: international relations and the Anthropocene”, *Millenium Journal of International Studies*, 2016, vol. 44 (3) pp. 478-498.

convierten en mecanismos inadecuados para enfrentar los retos de un mundo sujeto a cambios drásticos e impredecibles. Un marco de gobernanza más efectivo para hacer frente a incertidumbre ecosistémica, escenarios catastróficos y la alteración drástica en el funcionamiento de los sistemas biogeofísicos de la tierra, requiere *instituciones ecosistémicamente reflexivas*, lo cual implica: 1) entender la reflexividad como capacidad autocrítica para activar procesos de transformación ante cambios ambientales o problemas de desempeño ineficiente, y 2) asumir la resiliencia ecosistémica como capacidad para coevolucionar en forma participativa a la transformación de los sistemas de la Tierra, en lugar de mera resistencia frente al cambio.²¹

En su trabajo póstumo, Ulrich Beck advierte una *Metamorfosis* del mundo que se expresa tanto como una catástrofe global derivada de la violación de normas y principios sagrados de la vida y civilización, el *shock* antropológico ante cambios impredecibles en el comportamiento de los sistemas naturales, pero también una catarsis social que toma forma de *catastrofismo emancipatorio* que involucra transformaciones potencialmente tanto negativas como positivas y nuevos horizontes de producción normativa de bienes públicos. La *Metamorfosis* del mundo, como la transformación de horizontes de pensamiento, práctica y acción, hecho que ocurre, independientemente que lo deseemos, sustituye la noción del cambio social acotado en tiempo y espacio, para referir a una época de alteraciones planetarias en los que se imponen espacios de acción cosmopolita que obligan a traspasar de manera creativa las fronteras tradicionales del pensamiento y la acción.²²

Otros autores han criticado el desarrollo del concepto y las diferentes propuestas de “manejo” o “gobierno” de los sistemas de la Tierra generadas desde el estudio científico del Antropoceno, al promover una reducción biológica de lo social, señalar a la humanidad en su conjunto como responsable de alterar la naturaleza sin distinguir el impacto de desigualdades o vulnerabilidades sociales en diferentes escalas, promover sueños de administración científica-tecnológica sobre ciclos y procesos sobre los que se ha influido en forma determinante pero que no se pueden controlar humanamente o bien ante la dificultad para operacionalizar algunos de sus conceptos.²³

²¹ Dryzek, *op. cit.*, pp. 942-944.

²² Beck, *The Metamorphosis of the World*, *op. cit.*; y Ulrich Beck “Emancipatory catastrophism: What does it mean to climate change and risk society?”, *Current Sociology*, 2015, vol. 63(I), pp. 75-88.

²³ Sobre esto véase Eva Lövbrand, Silke Beck, Jason Chilvers, Tim Forsyth, Johan Hedrén, Mike Hulme, Rolf Lidskog y Eleftheria Vasileiadou, “Who speaks for the future of Earth? How critical social science can”, *Global Environmental Change*, 2015, vol. 32, pp. 211-218. Matthias Gross, “Risk as zombie category: Ulrich Beck’s unfinished project of the ‘non-knowledge’ society”, *Security Dialogue*, 2016, pp. 1-16; Timothy W. Luke, “Reconstructing social theory and the Anthropocene”, *European Journal of Social Theory*, 2016, pp. 1-15; y Andreas Malm y Alf Hornborg, “The geology of mankind? A critique of the Anthropocene narrative”, *The Anthropocene Review*, 2016, vol. I (I), pp. 62-69.

Todas estas perspectivas tienen en común una preocupación por el cambio de nuestras formas de pensar y conceptualizar el cambio social, transformar el funcionamiento de las instituciones y el alcance de los marcos de gobernanza, vincular el conocimiento de los sistemas naturales a la toma de decisiones y visualizar la crisis ambiental global como una dimensión planetaria. Estos proyectos de transformación resultan utópicos en muchos sentidos, como los mismos autores tienden a reconocer, y en eso radica su principal virtud, pues nos permiten discutir las consecuencias impredecibles del Antropoceno fuera de los márgenes y límites del pensamiento tradicional. En la línea de la teoría ideal, nos ayudan a evaluar críticamente los defectos en el desempeño institucional y la estructura de la gobernanza global ante la magnitud de cambios y amenazas difíciles de imaginar en un mundo postnatural.

Una advertencia central es que los instrumentos que conocemos para ordenar los procesos de toma de decisiones y los mecanismos para la formulación e implementación de la política pública, son limitados ante la dimensión de los problemas y amenazas del Antropoceno. Las instituciones, tal como las definimos y las entendemos, representan productos políticos, económicos y sociales propios de holoceno y, por lo mismo, se convierten en estructuras disfuncionales para actuar y garantizar horizontes de certidumbre en un mundo de naturaleza humanamente alterada y en una metamorfosis impredecible. Sin embargo, en tanto su objeto va más allá de la revisión teórica y, por el contrario, aspiran a impulsar el cambio político-institucional desde el nivel local hasta el global, así como influir o transformar diseños institucionales específicos, hay algunos problemas significativos que es importante destacar.

Podemos aspirar a construir instituciones más dinámicas y flexibles ante la emergencia de nuevos riesgos y amenazas, incluso transformar la idea misma de lo que debe ser una institución frente a los retos del Antropoceno, pero al mismo tiempo es necesario reconocer que cualquier estructura institucional requiere de estabilidad y rigidez para poder establecer las reglas del juego como horizontes de certidumbre intemporal. En otras palabras, si bien la reflexividad permite realizar autocrítica del diseño institucional ante los cambios del ambiente, esta idea encuentra como límite la función misma de las instituciones: establecer constreñimientos estables, duraderos y predecibles para regular la vida humana.²⁴

Enfrentar la amenaza del Antropoceno requiere de instituciones dinámicas para responder y transformarse ante la metamorfosis, pero al mismo tiempo las instituciones

²⁴ Douglas North, *Institutions, Institutional Change and Economic Performance*, Cambridge, New York, 1990; Jack Knight, Jack, *Institutions and Social Conflict*, Cambridge University Press, New York 1992; Avner Greif y Christopher Kingston, "Institutions: rules or equilibria?" in Norman Schofield y Christopher Kingston, *Political Economy of Institutions, Democracy and Voting*, Springer, 2011, pp. 13-53; y Juan Antonio Le Clercq, "El análisis institucional más allá del nuevo institucionalismo", *De Política*, año 3, núm. 4/5, enero/diciembre 2015, pp. 61-79.

son difíciles de cambiar, deben ser difíciles de reformar, para cumplir su función de estructurar y ordenar los procesos e interacciones sociales. A pesar de que haya señales que adviertan del riesgo de decadencia del orden político o de amenazas externas ante las cuales es indispensable activar procesos de transformación, las instituciones suelen ser resistir el cambio. Como señala Fukuyama:

El conservadurismo inherente de las instituciones humanas explica entonces porque el desarrollo político es revertido frecuentemente por la decadencia política, en tanto suele existir un desfase sustancial entre cambios en el ambiente exterior que tendrían que disparar cambio institucional y la disposición real de las sociedades para efectuar los cambios.²⁵

En el mismo sentido, el cambio de las instituciones políticas está sujeto a factores que van más allá de la eficiencia o la efectividad ante presiones exógenas, como la acción colectiva, el conflicto distributivo, las asimetrías de poder, la conducta predatoria de las élites o la existencia de rendimientos crecientes que fortalecen procesos de *path dependency*.²⁶ Enfrentamos entonces una paradoja, como advierte Beck, la política y las instituciones tradicionales fallan en su funcionamiento ante la metamorfosis del mundo, y sin embargo la dinámica del cambio institucional es gradual, incremental y está sujeta a inercias difíciles de romper.

Por otro lado, si bien es importante fortalecer y aumentar el alcance de la gobernanza global, esto no implica automáticamente una respuesta más efectiva ante el Antropoceno. La evolución de la arquitectura climática global nos demuestra la poca efectividad de los instrumentos internacionales para generar cooperación entre los miembros de la comunidad internacional e implementar mandatos para estabilizar las emisiones globales de GEI.²⁷ Aun cuando sea deseable e incluso necesario crear nuevos tipos de instituciones nacionales y regímenes internacionales, concebidos desde y para el Antropoceno, el cambio político y la negociación de la gobernanza global en realidad dependen de agendas e

²⁵ Francis Fukuyama, *The Origins of Political Order*, Farrar, Strauss and Giroux, New York, 2011, p. 23.

²⁶ Knight, *op. cit.*; Paul Pierson, "Increasing returns, path dependence and the study of politics", *The American Political Science Review*, vol. 94, no. 2, Jun. 2000, pp. 251-267; y Terry Moe, "Power and political institutions", *Perspectives on Politics*, vol. 3, no. 2, June 2005, pp. 215-233.

²⁷ Young argumenta que la efectividad de los regímenes ambientales internacionales no se reduce a la forma en que cumplen los objetivos para los que fueron creados. Si bien es cierto que hay beneficios adicionales en la construcción de regímenes ambientales, ante la magnitud de las consecuencias del cambio climático y la imprevisibilidad de la crisis ambiental en el Antropoceno, la efectividad de la arquitectura climática global está directamente relacionada con la relevancia de sus mandatos y el cumplimiento efectivo de los mismos. Oran R. Young, "Effectiveness of international environmental regimes: existing knowledge, cutting-edge themes, and research strategies", *PNAS*, 2011, vol. 108, no. 50. pp. 19853-19850.

intereses nacionales y, a pesar de que los actores puedan reconocer la importancia de actuar con mayor efectividad ante escenarios catastróficos, responden a incentivos y efectos distributivos locales.²⁸

Podemos concebir instituciones y marcos de gobernanza más allá de criterios establecidos durante el Holoceno, que sean capaces de superar la política y vincular el conocimiento técnico con la toma de decisiones, pero como la teoría crítica ha señalado, nada garantiza que una naturaleza humanamente alterada sea controlable en forma técnica por los seres humanos. Tenemos que enfrentar una época geológica en términos cualitativos diferente utilizando las cajas de herramientas político-institucionales que conocemos, con sus ventajas y deficiencias. Desde una perspectiva institucional, la pregunta relevante es ¿qué formas de cambio institucional, modelos de gobernanza global y tipos de política pública es posible impulsar, con efectos incrementales más efectivos ante la magnitud de los retos del Antropoceno? Dos mecanismos desarrollados con la crisis ambiental global en mente nos permiten analizar el tipo de problemas que enfrentan los procesos de toma de decisiones públicas, la formulación de política y el cambio institucional frente a un fenómeno tan complejo como el Antropoceno: los Objetivos para el Desarrollo Sostenible (ODS) y el Acuerdo de París.²⁹

Los Objetivos para el Desarrollo Sostenible

La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (ODS) representa la continuidad y extensión del programa de Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), para garantizar el cumplimiento de mandatos no alcanzados, reducir las brechas de desigualdad prevalecientes entre regiones y potenciar formas de desarrollo sostenibles y resilientes. En este sentido, se definen 17 objetivos y 169 metas de “carácter integrado e indivisible y conjugan las tres dimensiones del desarrollo sostenible: económica, social y ambiental”, las cuales se entienden como “esferas de importancia crítica para la humanidad y el planeta”.³⁰

²⁸ Meadowcroft ha advertido contra la tentación de diseñar modelos de transición sustentable y gobernanza ambiental en los cuales, en nombre de responder en forma más efectiva a las amenazas de la crisis ambiental, se prescindía de los actores políticos y sociales y en sí mismo de la política como el espacio donde se genera el cambio institucional. James Meadowcroft, James, “What about the politics? Sustainable development, transition management, and long term energy transitions”, *Policy Science* 42, 2009, pp. 323-340.

²⁹ Una discusión interesante en este sentido es si los ODS y el Acuerdo de París representan marcos institucionales o instrumentos de política pública. Desde nuestra perspectiva, ambos mecanismos se entienden mejor como marcos institucionales, específicamente marcos institucionales para la gobernanza global, que integran principios objetivos, reglas del juego e instrumentos de política pública.

³⁰ *Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible* (ODS), pp. 1-40, <http://www.ipu.org/splz-e/unga16/2030-s.pdf>

La definición de los ODS no puede entenderse sin reconocer la profundización de las desigualdades entre regiones y las consecuencias sociales de la crisis ambiental global, en especial para los más vulnerables por su situación socioeconómica:

Aspiramos a un mundo en el que cada país disfrute de un crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible y de trabajo decente para todos; un mundo donde sean sostenibles las modalidades de consumo y producción y la utilización de todos los recursos naturales, desde el aire hasta las tierras, desde los ríos, los lagos y los acuíferos hasta los océanos y los mares; un mundo en que la democracia, la buena gobernanza y el Estado de derecho, junto con un entorno nacional e internacional propicio, sean los elementos esenciales del desarrollo sostenible, incluidos el crecimiento económico sostenido e inclusivo, el desarrollo social, la protección del medio ambiente y la erradicación de la pobreza y el hambre; un mundo en que el desarrollo y la aplicación de las tecnologías respeten el clima y la biodiversidad y sean resilientes; un mundo donde la humanidad viva en armonía con la naturaleza y se protejan la flora y fauna silvestres y otras especies de seres vivos.³¹

Tabla 2
Relación entre ODS y ODM

Objetivos Desarrollo del Milenio	Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible	Mención explícita a problemas de cambio climático dentro de los ODS 2030
1. Erradicar la pobreza extrema y el hambre	1. Fin de la pobreza	1.4 Acceso a recursos naturales 1.5 Resiliencia de personas en situación de pobreza ante fenómenos extremos relacionados con el clima y desastres naturales
1. Erradicar la pobreza extrema y el hambre	2. Hambre cero	2.4 Asegurar sostenibilidad de sistemas de producción de alimentos y adaptación de tierras 2.a Aumentar inversiones para incrementar producción en países en desarrollo
4. Reducir la mortalidad infantil 5. Mejorar la salud materna 6. Combatir el VIH/SIDA, el paludismo y otras enfermedades	3. Salud y bienestar	3.3 Poner fin a enfermedades tropicales y transmitidas por el agua 3.9 Reducir muertes por contaminación de aire, agua y suelo 3.d Fomentar capacidad para reducir riesgos para la salud
2. Lograr la enseñanza primaria universal	4. Educación de calidad	4.7 Educación para el desarrollo sostenible

³¹ *Idem.*, fracción 9, pp. 4-40.

3. Promover la igualdad entre los géneros y la autonomía de la mujer	5. Igualdad de género	5.a Reformas que garanticen igualdad en acceso a recursos económicos
7. Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente	6. Agua y saneamiento	Todas sus metas (8)
7. Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente	7. Energía	Todas sus metas (5)
8. Fomentar una asociación mundial para el desarrollo	8. Crecimiento económico	8.4 Desvincular crecimiento económico de degradación ambiental 8.9 Políticas que promuevan turismo sostenible
8. Fomentar una asociación mundial para el desarrollo	9. Infraestructura	9.1 y 9.a Desarrollar infraestructura resiliente y aumentando recursos para esto en países en desarrollo 9.4 Reconvertir industrias a través de eficiencia y tecnología y procesos limpios 9.5 Aumentar investigación científica y tecnológica, en especial en países en desarrollo
1. Erradicar la pobreza extrema y el hambre 8. Fomentar una asociación mundial para el desarrollo	10. Reducir desigualdades entre países	Metas con impacto transversal a objetivos climáticos (10)
7. Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente	11. Comunidades y sociedades sostenibles	Todas sus metas (10)
7. Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente	12. Producción y consumos responsables	Todas sus metas (11)
7. Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente	13. Acción por el clima	Todas sus metas (5)
7. Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente	14. Vida submarina	Todas sus metas (10)
7. Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente	15. Vida de ecosistemas terrestres	Todas sus metas (12)
No hay equivalente	16. Paz, justicia e instituciones sólidas	16.8 Ampliar y fortalecer participación de países en desarrollo en gobernanza global
8. Fomentar una asociación mundial para el desarrollo	17. Alianzas para lograr los objetivos	Metas con impacto transversal a objetivos climáticos (19)

Fuente: Elaboración propia.

El reconocimiento del impacto de la crisis ambiental global en el deterioro de la calidad de vida y las perspectivas de desarrollo entre los pueblos, se ha traducido en la inclusión de objetivos sobre el cambio climático, el acceso al agua y la energía, el desarrollo urbano o la conservación de la biodiversidad como indicadores directos del desarrollo humano. Este enfoque sigue las recomendaciones de perspectivas que en las últimas décadas han enfatizado la condición multifactorial del desarrollo y la desigualdad.³²

Los ODS representan objetivos mucho más ambiciosos que los ODM establecidos en el año 2000. En lo que se refiere a la incorporación de elementos propios de la sustentabilidad ambiental como indicadores del desarrollo, el Objetivo 7 de los ODM, “Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente” se extiende a seis objetivos específicos en los ODS, a lo que se añade la incorporación de un objetivo orientado a garantizar el acceso equitativo a la energía con fuentes renovables. La definición de metas e indicadores por objetivo apunta de igual forma a un enfoque en el que la sustentabilidad cruza transversalmente al menos 14 de los objetivos.

A partir de la aprobación de los ODS en octubre de 2015 y su entrada en vigor en enero de 2016, la comunidad internacional ha logrado avanzar en la definición de objetivos y metas, pero todavía discute el alcance de los indicadores específicos que permitirán determinar los grados de avance en el desarrollo sostenible por país y región, por lo que es difícil evaluar aún el impacto de la Agenda. En este sentido, el primer informe sobre la implementación de los ODS representa más un diagnóstico de la situación global en cada objetivo propuesto, que propiamente una evaluación de resultados.³³

Si bien la aprobación de los ODS ha generado entusiasmo entre organismos internacionales y organizaciones sociales involucradas en la promoción de la agenda del desarrollo y la sustentabilidad, las características del modelo también han sido fuertemente criticadas. Bill Gates y Jeffrey Sachs se incluyen entre los principales defensores públicos de los ODS y señalan que la concepción de metas para el desarrollo ha generado progreso en términos reales y ha transformado la forma en que pensamos el desarrollo, la equidad y su relación con una agenda de metas específicas para medir y evaluar grados de avance especialmente en los países más pobres. En el mismo sentido, para Mark Halle, representan metas universales que deben convertirse en el marco de referencia para la cooperación internacional y el estándar para evaluar la coherencia todas las demás agendas globales.³⁴

³² Véase Wilkinson y Pickett *op. cit.*; 2009; Amartya Sen, *Development as Freedom*, Alfred Knopf, New York, 1999; Joseph E. Stiglitz, *El precio de la desigualdad*, Taurus, México, 2012.

³³ Naciones Unidas, Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2016, http://unstats.un.org/sdgs/report/2016/The%20Sustainable%20Development%20Goals%20Report%202016_Spanish.pdf

³⁴ “Bill Gates on the most important thing the United Nations has done in this century”, *Quartz* *septiembre 2015*, <http://qz.com/510680/bill-gates-united-nations-sustainable-development-goals/> “Economist and UN adviser Jeffrey Sachs on why 2015 is critical to setting the world on

Bill Easterly cuestiona el mismo modelo de desarrollo y critica que desde las grandes definiciones de la agencias de las Naciones Unidas se ignoran las necesidades de los países pobres. Desde esta perspectiva, se ha apostado por promover retórica sobre el desarrollo y la sustentabilidad, metas ambiguas, inútiles y difíciles de medir, al igual que aspiraciones poco realistas: “Nada refleja mejor el declive y decadencia de las esperanzas en torno a la asistencia internacional de Occidente que los Objetivos del Desarrollo Sostenible las Naciones Unidas (ODS) para 2030”.³⁵ En el mismo sentido Jan Vandenmoortele advierte que los Objetivos difícilmente pueden ser considerados como metas al carecer de contenido numérico, referir a un lenguaje vago para fines de medición estadística (aumentar, reducir, reforzar, fortalecer, mejorar, promover, garantizar) y no definir plazos específico para ser alcanzados o, cuando lo hacen, establecen fechas arbitrarias.³⁶

Los ODS requieren ser evaluadas críticamente para fines de desarrollo de acuerdo a sus propios méritos, sin embargo, en lo que respecta a su capacidad para articular una respuesta institucional ante el Antropoceno, el conjunto de metas e indicadores establecidos tienen sentido siempre y cuando se establezcan bases efectivas para impulsar una transición más equitativa hacia la sustentabilidad a nivel global. En este sentido, destacan algunos aspectos que pueden representar obstáculos significativos para garantizar el cumplimiento de una agenda que pretende articular coherentemente el desarrollo humano y la transición hacia la sustentabilidad en las próximas décadas:

1) si bien el modelo trata el desarrollo en forma transversal, aspira a medir objetivos de muy distinta naturaleza y que en muchos casos tienen una relación indirecta con el desarrollo; 2) la dificultad de medir múltiples temas como función del desarrollo, se añade la complejidad de implementar y evaluar simultáneamente el cumplimiento de metas muy distintas entre sí; 3) si bien se entienden como objetivos y metas universales que tienden a afectar por igual a todos los países, y que por tanto tienen un carácter integrado e indivisible, al mismo tiempo se promueve que deben cumplirse respetando políticas y prioridades nacionales, lo cual puede prestarse a la simulación o la definición arbitraria de “menús” particulares de metas pensadas para promover agendas políticas

safer, more prosperous path”, *United Nations News Center*, mayo 2015, <http://www.un.org/sustainabledevelopment/blog/2015/05/jeffrey-sachs-interview/> “Reporting on the sustainable development goals—challenges for OECD countries”, *International Institute for Sustainable Development*, 26 de abril 2016, <http://www.iisd.org/blog/reporting-sustainable-development-goals-challenges-oecd-countries-part-i>

³⁵ “The SDGs should stand for senseless, dreamy, garbled”, *Foreign Policy*, 28 de septiembre de 2015, <http://foreignpolicy.com/2015/09/28/the-sdgs-are-utopian-and-worthless-mdgs-development-rise-of-the-rest/>

³⁶ Ver “Un vistazo sereno a los Objetivos de Desarrollo Sostenible”, *El País*, 1 de septiembre de 2009, www.elpais.com/elpais/2015/09/01/planeta_futuro/1441129808_242789.html

nacionales y no siguiendo las necesidades de desarrollo locales; 4) los Estados pueden optar por el incumplimiento de metas o rechazar el reporte de información incómoda, pretextando falta de capacidades o la incongruencia con las prioridades nacionales para el desarrollo; 5) cumplir con estos objetivos requiere necesariamente de generar indicadores de calidad, que sean relevantes, confiables, accesibles y oportunos para medir en forma comparada los grados de progreso entre los diferentes países del mundo, lo cual depende de crear primero en los países en desarrollo capacidades para generar información estadística y vincularla a la formulación de políticas públicas nacionales y locales y para reportarla a nivel internacional; 6) sin sistemas de verificación y transparencia internacionales efectivos, se incentiva entender el reporte de datos como fin en sí mismo o se fomenta la fabricación de información para lograr el reconocimiento internacional; 7) finalmente, la efectividad de la agenda está también relacionada con la articulación de regímenes de gobernanza, de hecho complejos de regímenes, que vinculen en forma dinámica y flexible a los diferentes tratados internacionales y los alineen en el camino común del desarrollo sustentable.

Los resultados del Acuerdo de París

La COP21 celebrada en París en diciembre de 2015 permitió romper un largo *impasse* en la definición de la cooperación climática internacional post Kioto. Después de un proceso iniciado con el Plan de Acción de Bali en 2007, finalmente se han establecido las bases de la nueva arquitectura climática global y con ello un escenario razonable para contener las emisiones globales de GEI en las siguientes décadas.³⁷ Aunque todavía existen altos niveles de incertidumbre sobre la suficiencia del Acuerdo para garantizar que la temperatura promedio del planeta se mantenga por debajo de los 2°C.³⁸

³⁷ La evolución de la arquitectura climática post Kioto y las diferentes alternativas disponibles durante las negociaciones, especialmente entre las COP 13 en Bali y la COP 21 en París, puede verse en Scott Barret, “A portafolio system of climate treaties”, *Harvard Project on International Climate Agreements*, Discussion Paper 2008-13, Cambridge, 2008; Joseph E. Aldy y Robert N. Stavins (2012), “Climate negotiations open a window: key implications of the durban platform for enhanced action,” *Harvard Project on Climate Agreements*, Cambridge, 2012; Valenina Bosetti y Jeffrey Frankel, “Sustainable cooperation in global climate policy: specific formulas and emission targets to build on Copenhagen and Cancun”, *Harvard Project on Climate Agreements*, Discussion Paper 2011-46, Cambridge, 2011; y Daniel Bodansky, *The Durban Platform: Issues and Options for a 2015 Agreement*, Center for Energy and Climate Solutions, 2012, https://a1papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2270336

³⁸ Semanas previas a la COP 21, el World Resource Institute calculaba niveles de emisiones entre 2015 y 2030 superiores a los necesarios para mantener el aumento en la temperatura global por

El Acuerdo de París representa en muchos sentidos un tratado mucho más complejo que el Protocolo de Kioto, al incorporar mandatos relacionados tanto con la mitigación de GEI como enfocados a la adaptación ante las consecuencias inevitables del calentamiento global. Sin embargo, la definición de un nuevo modelo de mitigación de emisiones representa en realidad el corazón del Acuerdo, considerando que la comunidad internacional asumió como prioridad negociar objetivos de mitigación y un esquema de cooperación más favorable para estabilizar las emisiones globales de GEI en las próximas décadas. Siete elementos requieren especial consideración:

1. La firma del Acuerdo en diciembre de 2015, con carácter legalmente vinculante aunque sin sanciones por incumplimiento, la ratificación por 55 países y 55% de las emisiones globales en octubre 2016 y, con ello entrada en vigor el 4 de noviembre de 2016, son un elemento por sí mismo a destacar luego de las dificultades que enfrentó la comunidad internacional para promover la cooperación y alcanzar un acuerdo de contenido relevante durante casi una década. Pensemos que el Protocolo de Kioto fue firmado en 1997 y pudo entrar en vigor únicamente hasta 2005, cuando este esquema era ya prácticamente obsoleto ante el crecimiento de las emisiones de GEI en China e India, mientras que el Acuerdo de París entró en vigor menos de un año después de haber sido negociado.³⁹
2. Se deja atrás un modelo de obligaciones de mitigación exclusivas para los países industrializados y se establece un esquema que depende de contribuciones nacionales definidas voluntariamente (*Nationally Defined Contributions o NDC's*). Esto representa una base mucho más robusta para contener las emisiones globales de GEI en comparación al Protocolo de Kioto. Hasta noviembre de 2017 se habían registrado ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climática (CMNUCC) 166 NDC's correspondientes a 193 países, incluyendo

debajo de los 2°C y, a partir de estimados realizados por diversos centros especializados, proyectaba niveles de calentamiento entre 2.7 y 3.7°C consistentes con los compromisos nacionales presentados, <http://www.wri.org/blog/2015/11/latest-climate-commitments-how-much-will-world-warm-its-complicated>

³⁹ El Artículo 21, fracción 1 del Acuerdo establece que “entrará en vigor al trigésimo día contado desde la fecha en que no menos de 55 Partes en la Convención, cuyas emisiones estimadas represente globalmente un 55% del total de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero, hayan depositado sus instrumentos de ratificación, aceptación, aprobación o adhesión”. Este criterio se cumplió el 5 de octubre de 2016 con la ratificación de 73 países representando 57% de las emisiones globales, con lo cual el tratado entre en vigor el 4 de noviembre de 2016. Ver, Acuerdo de París, <http://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/spa/109s.pdf>

los compromisos en bloque los 28 miembros de la Unión Europea, lo cual involucra a 96.4% de las emisiones globales de GEI. Aunque en el mismo periodo han ratificado 169 países que involucran 87.68 de las emisiones globales.⁴⁰

3. Se establece explícitamente como objetivo contener el aumento en la temperatura mundial a niveles por debajo de los 2°C, sin embargo se reconoce también que, a pesar de las contribuciones nacionales voluntariamente comprometidas, existe un desfase entre el efecto agregado entre los compromisos de mitigación y la trayectoria que requiere seguir la mitigación de emisiones globales para evitar incrementos más altos en la temperatura promedio del planeta. El Acuerdo proyecta escenarios de emisiones globales equivalentes a 55 GtCO₂ hacia 2030, cuando la meta de los 2°C exige reducir las emisiones a niveles cercanos a las 40 GtCO₂. El reconocimiento de este desfase tiene tres consecuencias: primero, se integra una mención a la importancia de incrementar los esfuerzos internacionales para limitar el aumento en la temperatura en 1.5°C; segundo, se advierte la necesidad de aumentar gradualmente la ambición de las metas expresadas en los compromisos nacionales a través de procesos de revisión quinquenales; tercero, se proyecta equilibrar gases emitidos y absorbidos hacia la segunda mitad del siglo XXI para garantizar desarrollo bajo condiciones de carbono neutral.⁴¹
4. Vincula el cumplimiento de los compromisos nacionales con un marco de información, transparencia y balance para verificar grados de progreso y

⁴⁰ Dentro de la Unión Europea se incluyen todavía los compromisos de la Gran Bretaña. Ver, World Resource Institute, <http://cait.wri.org/indc/> y Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC), <http://www4.unfccc.int/submissions/indc/Submission%20Pages/submissions.aspx>

⁴¹ Fracción 17 del Proyecto de Decisión de la COP 21, en el Acuerdo de París, *op. cit.* No deja de paradójico que en el marco de la ratificación del Acuerdo de París se haya rebasado el umbral de concentraciones superiores a 400 ppm de GEI en la atmósfera durante el tiempo de vida de las actuales generaciones, <http://www.climatecentral.org/news/world-passes-400-ppm-threshold-permanently-20738> (Consultado el 10 de octubre de 2016). De acuerdo con Carbon Brief, a partir de los escenarios del IPCC sobre la probabilidad de contener el aumento en la temperatura por debajo de 1.5°C, 2°C y 3°C, el presupuesto de carbón para mantener 66% y 50% de probabilidad de evitar incrementos por encima de 1.5°C es de 5.2 y 8.9 años respectivamente, mientras que para evitar incrementos por encima de los 2°C con 66% y 50% de probabilidad, los presupuestos corresponden a 2.3 y 27.8 años, siempre y cuando se mantenga el mismo ritmo en el crecimiento de emisiones, <https://www.carbonbrief.org/analysis-only-five-years-left-before-one-point-five-c-budget-is-blown> Bill McKibben calculaba en 2012 que la humanidad podía emitir hasta 565 GtCO₂ a la atmósfera para aspirar a contener la temperatura en 2°C, presupuesto incompatible con los 2,795 GtCO₂ que se desprenden de los inventarios de combustibles fósiles disponibles, “Global Warming’s Terrifying New Math”, *Rolling Stone*, 19 de julio de 2012, <http://www.rollingstone.com/politics/news/global-warmings-terrifying-new-math-20120719>

cumplimiento de compromisos. Este sistema integra definiciones sobre periodos y plazos, puntos de referencia, alcance y cobertura, procesos de planificación, supuestos y criterios metodológicos para estimar y contabilizar el impacto de las acciones de mitigación y, no menos importante, mecanismos para evitar la doble contabilidad en la reducción de emisiones. Lo que se acompaña de un registro abierto para inscribir las contribuciones nacionales, la definición de metodologías y criterios de orientación para que los países contabilicen y reporten la reducción de sus emisiones, así como de la obligación de reportar inventarios de emisiones y la absorción antropógena por sumideros. Los países tendrán la obligación de presentar sus reportes por primera vez en 2023 y posteriormente cada cinco años.

5. Se mantienen y fortalecen mecanismos como la reducción de emisiones por deforestación y degradación (REDD+), desarrollo limpio, resultados de mitigación de transferencia internacional (mercados de carbón), transferencia tecnológica, y se crea un nuevo mecanismo para facilitar la mitigación, en este caso enfocado específicamente a promover la reducción de emisiones en forma cooperativa entre países y contribuir al desarrollo sostenible. Aunque es difícil visualizar su alcance en tanto sus reglas, procedimientos y modalidades que deberán ser definidas en el futuro inmediato.
6. Se acuerda reforzar el flujo financiero desde los países desarrollados en forma balanceada entre mitigación y adaptación, en reconocimiento a la responsabilidad de los países desarrollados con los inventarios de emisiones actuales, y se establece como meta movilizar 100,000 millones de dólares anuales a partir de 2020 para atender las necesidades y prioridades de los países en desarrollo, bajo criterios de predictibilidad, sujetos a una revisión al alza, y cuyos aportes deberán ser reportados en forma transparente.⁴²
7. Se integran como metas aumentar la capacidad de adaptación, incrementar la resiliencia, reducir la vulnerabilidad (personas, especies y ecosistemas), y el reporte periódico de riesgos y avances en la definición de políticas de adaptación. Si bien se reconoce la necesidad de establecer mecanismo para la reparación del daño en casos en los que la adaptación no es posible, no se definen metas puntuales o criterios de indemnización a los países más vulnerables, lo cual deja en el aire la viabilidad de este tipo mecanismo.

¿Representa el Acuerdo de París un modelo climático más efectivo, eficiente y justo? El resultado alcanzado en la COP21 tiene un carácter gradualista y busca obtener resultados a través de cooperación voluntaria, cuando la definición de obligaciones

⁴² Ver fracción 54 del Proyecto de Decisión de la COP 21, en el Acuerdo de París, *op. cit.*

supuestamente vinculantes, no han arrojado resultados en el pasado reciente. Lo relevante en este caso, es si el diseño del Acuerdo establece en los hechos una base más adecuada para articular la cooperación internacional, implementar de manera efectiva sus mandatos, garantizar la estabilización de las emisiones globales de GEI y reducir la vulnerabilidad ante las consecuencias inevitables del calentamiento global. Podemos resumir el debate sobre el alcance del Acuerdo en cuatro posiciones generales.

Las negociaciones, aprobación y ratificación del Acuerdo se han traducido en un optimismo moderado en diversas organizaciones ambientales, especialistas, diplomáticos y funcionarios de agencias internacionales. Desde estas perspectivas, si bien hay elementos importantes que quedaron fuera de la mesa, el Acuerdo integra los suficientes elementos para establecer una base gradual y modelo de cooperación internacional más robusto para estabilizar las emisiones de GEI en el mediano plazo e impulsar una transición hacia modelos de desarrollo más sustentables, en especial al incorporar de modo voluntario obligaciones de mitigación que representan prácticamente el 100% de las emisiones globales vinculado a un sistema de revisión periódico.⁴³

En lo que podemos clasificar como una tesis del riesgo,⁴⁴ algunos activistas ambientales y especialistas como McKibben, Hansen o Monbiot,⁴⁵ han advertido la insuficiencia del Acuerdo ante la magnitud de la amenaza, el crecimiento de las emisiones GEI, la velocidad que toman fenómenos como el deshielo de los glaciares o el aumento en la temperatura promedio del Planeta cada año. En este sentido, el resultado no reduce los riesgos asociados al cambio climático pues asume incrementos en el aumento de la temperatura irracionales como el objetivo mismo de los 2°C, no presenta metas

⁴³ Daniel Bodansky, “The Paris Climate Change Agreement: a new hope?”, *American Journal of International Law*, vol. 110, 2016, http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2773895 Robert O. Keohane y Michael Oppenheimer, “Paris: beyond the climate dead end through pledge and review?”, *Harvard Project on Climate Agreements*, Discussion Paper 2016-85, Cambridge, 2016; Robert N. Stavins, “The Paris Agreement lays a good foundation for climate progress”, *The Environmental Forum*, 2016, vol. 33, issue 3, pp. 13; y Robert N. Stavins, “The Paris Agreement – A good foundation for meaningful progress.”, *Green Fiscal Policy Network Newsletter*, 2016, no. 4, pp. 1-4.

⁴⁴ En lo que sigue retomó la clasificación desarrollada por Albert O. Hirschman en *Retóricas de la intransigencia*, Fondo de Cultura Económica, México, 1991.

⁴⁵ Bill McKibben, “Climate deal: the pistol has fired, so why aren’t we running?”, *The Guardian*, 13 de diciembre 13 de 2015, <https://www.theguardian.com/commentisfree/2015/dec/13/paris-climate> George Mombiot, “No fracking, drilling or digging: it’s the only way to save life on Earth”, *The Guardian*, 27 de septiembre 2016, <https://www.theguardian.com/commentisfree/2016/sep/27/fracking-digging-drilling-paris-agreement-fossil-fuels> “James Hansen Calls Out “baloney” on COP21, 15 de diciembre de 2015, <http://www.yaleclimateconnections.org/2015/12/jim-hansen-pans-cop21-baloney/> <http://www.yaleclimateconnections.org/2015/12/jim-hansen-pans-cop21-baloney/>

suficientemente ambiciosas, propone plazos demasiado generosos en contraparte a la velocidad con la que ocurre el calentamiento, no define con claridad las responsabilidades financieras para adaptación y reparación del daño, no se compromete con la desinversión en combustibles fósiles y no incluye sanciones quienes que no cumplan los compromisos adquiridos.⁴⁶

Por otra parte, podemos enmarcar como una tesis de la futilidad, la cual implica que si bien se logran avances importantes al poner el énfasis en el diseño y escrutinio de políticas nacionales, el Acuerdo enfrenta obstáculos importantes al establecer un modelo de obligaciones de mitigación nacionales, voluntariamente definidas pero vinculantes que ha demostrado no funcionar en el pasado, en tanto la comunidad internacional no tiene la capacidad para sancionar a las partes que no cumplan sus compromisos (en especial a potencias como Estados Unidos y China, los principales emisores globales), las metas son en extremo vulnerables a factores exógenos como crisis económicas o caída en precios de los energéticos y, en especial, ante el rechazo de los miembros de la comunidad internacional a integrar mecanismos económicos mucho más eficientes como un impuesto global al carbono.⁴⁷

Por último, lo que representa la tesis de la perversidad señala que por más que puedan reconocer algunos avances en el Acuerdo, su efectividad debe ser cuestionada al no enfrentar problemas de carácter estructural que entienden como la razón misma de la crisis ambiental y el calentamiento globales, tales como la dinámica del sistema capitalista, la lógica excluyente del sistema de mercado, la voracidad corporativa, intereses que

⁴⁶ Estas críticas tienen fundamento en la información científica disponible que advierte sobre la velocidad en la que ocurren fenómenos relacionados con el calentamiento global. Por ejemplo, de acuerdo con el análisis mensual sobre temperatura de la NASA, julio de 2016 ha sido el mes más caliente del que se tenga registro, “NASA analysis finds August 2016 another record month”, 12 de septiembre de 2016, <http://data.giss.nasa.gov/gistemp/news/20160912/> La capa de hielo del Océano Ártico se redujo al segundo nivel más bajo desde que se tiene registro en el verano 2016, “Arctic sea ice nears its minimum extent for the year”, *National Snow and Ice Data Center*, 7 de septiembre 2016, <http://nsidc.org/arcticseaicenews/2016/09/arctic-sea-ice-nears-its-minimum-extent-for-the-year/> Especialistas comienzan a advertir sobre la imposibilidad de garantizar la reducción de emisiones en congruencia a la meta de los 2°C “Paris climate goal will be ‘difficult’ if not impossible to hit”, *The Guardian*, 22 de septiembre de 2016, <https://www.theguardian.com/environment/2016/sep/22/paris-climate-goal-will-be-difficult-if-not-impossible-to-hit> (fuentes consultadas el 13 de octubre de 2016).

⁴⁷ Richard Tol, “The road from Paris: international climate policy after the Paris agreement of 2015”, *Vox, CEPR, Policy Portal*, 2015, <http://voxeu.org/article/road-cop21> Dieter Helm, “The future of fossil fuels-is it the end?”, *Oxford Review of Economic Policy*, 2016, vol. 32, number 2, pp. 191-205; William Nordhaus, *The Climate Casino*, Yale, New Haven, 2014; William Nordhaus, “Climate clubs: Overcoming free-riding in international climate policy”, *American Economic Review*, 2015, 105(4), pp. 1339-1370.

reproducen la dependencia hacia los combustibles fósiles, la existencia de prácticas opresivas hacia los países pobres o la cultura consumista contemporánea.⁴⁸

Estas posiciones críticas tienen gran parte de razón al señalar limitaciones y vicios de origen en las negociaciones de la COP21, sin embargo, la firma y entrada en vigor del Acuerdo de París representa el momento político global para superar ciclos de retórica climática sin resultados y avanzar gradual pero progresivamente en una transición hacia modelos económicos y energéticos más sustentables y evitar con aumentos irreversibles en la temperatura con efectos impredecibles para la vida en el Planeta.

Con la firma del Acuerdo, y si bien hay aspectos que requieren ser mejorados a nivel de la negociación internacional, al igual que en lo que refiere a los ODS, los resultados dependen fundamentalmente de la voluntad de las partes para cumplir los compromisos que adquirieron. La estructura del Acuerdo implica interconectar con mayor efectividad los procesos de toma de decisiones y la formulación de políticas en forma multinivel, donde la planeación y coordinación de autoridades nacionales es central. El aspecto más débil, el gran error del modelo, ha sido la decisión de no integrar un impuesto global progresivo sobre las emisiones de carbono con efectos redistributivos en beneficios de los países en desarrollo y los más pobres.

Desde esta lógica, el éxito de la arquitectura climática global pasa por: 1) la forma y velocidad en la que sus mandatos se implementen y sus mecanismos funcionen en forma policéntrica, desde lo global hasta lo local; 2) el diseño coherente de estrategias y políticas nacionales de mitigación y adaptación; 3) flujos más eficientes de recursos enfocados al desarrollo bajo en carbón y la adaptación resiliente; 4) que los gobiernos y los mercados entiendan al Acuerdo como una señal para reenfocar sus inversiones hacia el desarrollo de una economía bajo en carbón; 5) la inclusión en un futuro cercano de mecanismos de mercado más eficientes, como un impuesto global progresivo y redistributivo al carbón; 6) la creación de un sistema global transparente, replicado a nivel nacional, de reporte y verificación del cumplimiento de avances; 7) la capacidad de la comunidad internacional para generar incentivos para la investigación y el desarrollo tecnológico vinculados a una transición sustentable en países en desarrollo; 8) el diseño de mecanismos para la evaluación permanente del proceso de implementación de los mandos y el impacto real de las acciones instrumentadas en relación con los objetivos definidos.

⁴⁸ Naomi Klein, *Esto lo cambia todo*, Paidós, México, 2015; Vandana Shiva, *Earth Democracy: Justice, Sustainability, and Peace*, North Atlantic, New York, 2015; Estado Vaticano, *Laudato Si. Carta Encíclica del Santo Padre Francisco sobre el cuidado de la casa común*, Vaticano, 2015, http://w2.vatican.va/content/francesco/es/encyclicals/documents/papa-francesco_20150524_enciclica-laudato-si.html Una crítica a los cuestionamientos de *Laudato Si* a la efectividad de los instrumentos de mercado ante el cambio climático, pueden verse en William Nordhaus, “The Pope & the Market”, *New York Review of Books*, October 8, 2015, <http://www.nybooks.com/articles/2015/10/08/pope-and-market/>

Sin embargo, una de las principales debilidades de la arquitectura climática global continúa siendo su vulnerabilidad a *shocks* externos, como ha demostrado la crisis financiera de 2008 y ahora la decisión de Donald Trump de retirar a los Estados Unidos del tratado. En este sentido, la comunidad internacional requiere mostrar capacidad para hacer cumplir los objetivos de mitigación planteados ante la amenaza del presidente Estadounidense, pues sin la participación de este país no es posible aspirar a mantener el aumento potencial de la temperatura por debajo de los 2°C, garantizar los flujos de recursos comprometidos a partir de 2020 y, por el contrario, puede provocar incentivos para que en los próximos años otros países mantengan su apuesta por los hidrocarburos o decidan romper o no cumplir los compromisos que voluntariamente adquirieron en 2015. El gran peligro es que como resultado de cambios en la política estadounidense se active un efecto bola de nieve que vuelva irrelevante en 2020 lo comprometido en el papel en 2015, con lo cual todas las posibilidades de contener el crecimiento de las emisiones dependerían de cambio tecnológico y las apuestas de los mercados en las próximas décadas antes que de los avances provocados gracias a la cooperación internacional.

Conclusiones

El Antropoceno supone retos especialmente complejos al momento de vincular las consecuencias catastróficas y los efectos impredecibles de la intervención humana en la naturaleza, con el proceso de toma de decisiones, la formulación de políticas públicas y el cambio institucional. Si bien la construcción de “utopías realistas” nos permite concebir soluciones desde fuera del pensamiento convencional, la articulación de una respuesta política más efectiva ante las implicaciones de un cambio de época geológica, implica pensar y actuar desde el arte de lo posible, concibiendo alternativas graduales y progresivas. A pesar de sus problemas y limitaciones, los ODS y el Acuerdo de París representan dos tipos de marcos institucionales para la gobernanza global estructurados justamente para responder a la magnitud de la crisis ambiental global.⁴⁹

Lo que es importante entender, más allá de la dimensión planetaria de la crisis ambiental global, es que la efectividad del Acuerdo de París y los ODS, entendidos como las primeras propuestas institucionales ante el Antropoceno, pasa por la capacidad de los Estados nacionales para cumplir sus propios compromisos y articular la agenda de una transición sustentable a través de su participación en la gobernanza global y en la

⁴⁹ Esto se ha argumentado en Juan Antonio Le Clercq, “Cambio climático: políticas nacionales y bases institucionales”, en *Diálogo Político*, núm. 3, 2011, Konrad-Adenauer-Stiftung, Buenos Aires, 2011, pp. 97-115.

formulación coherente de políticas al interior de sus propios países. De sus grados de efectividad, de los resultados que las propias naciones entreguen, depende también la relevancia de la gobernanza global para hacer frente al Antropoceno.

Al pensar en los retos de implementación de estos ambiciosos programas de desarrollo y sustentabilidad globales, el enfoque de la dinámica institucional desde la gobernanza ambiental,⁵⁰ nos permite identificar algunos retos y criterios para la toma de decisiones, la formulación de políticas y el cambio institucional:

1. Policentricidad: el carácter multinivel de las acciones, entendiendo la multiplicidad de costos y oportunidades, efectos distributivos y participación de actores en diferentes niveles con agendas diferenciadas. Si bien las definiciones ocurren en los niveles institucionales jerárquicamente niveles superiores, las acciones, consecuencias y beneficios se viven de manera local. Aunque la policentricidad es indispensable, lo cierto es que puede traducirse tanto en sinergias como en contradicciones insalvables.
2. Entre juego vertical y horizontal: el diseño institucional requiere interrelacionarse desde de lo global hasta la comunidad, su desempeño depende de la creación de puntos de convergencia más eficientes y dinámicos entre tipos de instituciones y esto tiene como ventaja el impulso a la transversalidad y como desventaja el choque de objetivos y agendas que no son necesariamente concurrentes.
3. Coincidencia: La toma de decisiones, el cambio legislativo y la formulación de políticas debe coincidir con las transformaciones de los sistemas naturales y en los objetivos prioritarios de diferentes políticas sectoriales para poder aspirar a una transición sustentable. Lo cual es más fácil de decir que hacer, pues las instituciones tienen límites en su velocidad de cambio y los objetivos sectoriales (verticales u horizontales) pueden resultar contradictorios y generar nuevos procesos de *path dependency*.
4. Toma de decisiones que debe recurrir en forma creciente a una combinación complicada entre evidencia científica, evaluación de impacto y acuerdos político-sociales bajo criterios propios de una gobernanza ambiental.

⁵⁰ En este caso nos referimos a Elinor Ostrom, "A polycentric approach for coping with climate change", Policy Research Working Paper 5095, 2009; Oran R. Young, *The Institutional Dimensions of Environmental Change*, Massachusetts Institute of Technology, 2002; Oran R. Young, *On Environmental Governance*, Paradigm Publishers, London, 2013; Jouni Paavola, "Institutions and environmental governance: a reconceptualization", *Ecological Economics*, no. 63, 2007, pp. 93-103; Jouni, Paavola, *Explaining Multi-Level Environmental Governance*, Sustainability Research Institute, University of Leeds, 2008; y Frank Biermann, y Phillipp Pattberg (eds.), *Global Environmental Governance Reconsidered*, Massachusetts Institute of Technology, 2012.

5. Transformación resiliente de instituciones y políticas, la reflexividad autocrítica para el cambio incremental, debe tener prioridad sobre la adaptación reactiva a las consecuencias inevitables del calentamiento global o la destrucción de ecosistemas. Lo cual sólo funciona si los países más vulnerables cuentan con recursos financieros para explotar los nichos de una revolución sustentable global.
6. Identificación de nichos de oportunidad resultado de la emergencia descentralizada que se retroalimenten del cambio institucional para generar ambientes de innovación sustentable. La gobernanza debe generar señales para que los mercados y las sociedades coevolucionen hacia modelos más sustentables.
7. La comunidad internacional requiere promover un compromiso con la transición sustentable, la adaptación y la justicia climática. La experiencia de la crisis de refugiados en Siria y las consecuencias de los desastres naturales en Haití nos advierten del riesgo de que las personas más pobres y las naciones más vulnerables sean dejadas a su suerte.
8. Una transición sustentable debe acompañarse de instituciones más incluyentes. En un contexto marcado por el cambio global catastrófico las instituciones excluyentes y extractivas reproducen procesos de *path dependency*, y agudizan las desigualdades socioeconómicas y los conflictos sociales.⁵¹

Fuentes de consulta

- Acemoglu, Daron and James A. Robinson, *Why Nations Fall*, Crown Business, New York, 2012.
- Adger, Neil W. , “Vulnerability”, *Global Environmental Change*, 16, 2006, pp. 268-281.
- Aldy, Joseph E. y Robert N. Stavins, “Climate negotiations open a window: key implications of the durban platform for enhanced action,” *Harvard Project on Climate Agreements*, Cambridge, 2012.
- Barret, Scott, “A portfolio system of climate treaties”, *Harvard Project on International Climate Agreements*, Discussion Paper 2008-13, Cambridge, 2008.
- Beck, Ulrich, “Emancipatory catastrophism: what does it mean to climate change and risk society?”, *Current Sociology*, vol. 63 (I), 2015.
- Beck, Ulrich , *The Metamorphosis of the World*, Polity Press, Malden M. A., 2016.
- Biermann, Frank, Michele M Betsill, Susana Camargo Vieira, Joyeeta Gupta, Norichika Kanie, Louis Lebel, Diana Liverman, Heike Schroeder, Bernd Siebenhüner, Pius Z Yanda y Ruben Zondervan , “Navigating the Anthropocene: the Earth system

⁵¹ En este caso véase Pierson, *op. cit.* y Daron Acemoglu and James A. Robinson, *Why Nations Fall*, Crown Business, New York, 2012.

- governance”, Project strategy paper, 2, *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 2010.
- Biermann, Frank y Phillipp Pattberg (eds.), *Global Environmental Governance Reconsidered*, Massachusetts Institute of Technology, 2012.
- Biermann, Frank, “The Anthropocene: a governance perspective”, *The Anthropocene Review*, vol. I (I), 2014.
- Bodansky, Daniel *The Durban Platform: Issues and Options for a 2015 Agreement*, Center for Energy and Climate Solutions 2012, https://a1papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2270336
- Bodansky, Daniel (2016), “The Paris Climate Change Agreement: a new hope?”, *American Journal of International Law*, vol. 110, Forthcoming, http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2773895
- Bosetti, Valenina y Jeffrey Frankel, “Sustainable cooperation in global climate policy: specific formulas and emission targets to build on Copenhagen and Cancun”, *Harvard Project on Climate Agreements*, Discussion Paper, Cambridge, 2011.
- Burke, Anthony, Stefanie Fishel, Audra Mitchell, Simon Dalby y Daniel J. Levine “Planetary Politics: A manifesto from the End of IR”, *Millennium Journal of International Studies*, vol. 44(3), 2016.
- Crutzen, P. J. , “Geology of Mankind”, *Nature* 415, 2002.
- Dryzek, John, “Institutions for the Anthropocene: Governance in a Changing Earth System”, *British Journal of Political Science*, vol. 46, issue 4, October 2016.
- Easterly, William, *The Tyranny of Experts*, Basic Books, New York, 2013.
- Fukuyama, Francis, *The Origins of Political Order*, Farrar, Strauss and Giroux, New York, 2011.
- Gadgil M. y Guha, R., “Habitats in human history” en *The Use and Abuse of Nature*, Oxford, 2000.
- Gardiner, Stephen, *A Perfect Moral Storm*, Oxford, New York, 2011.
- Gardiner, Stephen, “A call for a global Constitutional Convention Focused on Future Generations” en *Ethics & International affairs*, 28. no. 3, 2014.
- Greif, Avner y Christopher Kingston, “Institutions: rules or equilibria?” in Norman Schofield y Christopher Kingston, *Political Economy of Institutions, Democracy and Voting*, Springer, 2011.
- Guha R. y J. Martínez Alier, *Varieties of Environmentalism*, Earthscan, London, 1997.
- Estado Vaticano, *Laudato Si. Carta Encíclica del Santo Padre Francisco sobre el cuidado de la casa común*, 2015, http://w2.vatican.va/content/francesco/es/encyclicals/documents/papa-francesco_20150524_enciclica-laudato-si.html
- Folke, Carl, Stephen R. Carpenter, Brian Walker, Marten Scheffer, Terry Chapin y Johan Rockström, “Resilience Thinking: Integrating Resilience, Adaptability and Transformability”, *Ecology and Society* 15: (4) 20, 2010.

- Gross, Matthias, "Risk as zombie category: Ulrich Beck's unfinished project of the 'non-knowledge' society", *Security Dialogue*.
- Harrington, Cameron, "The ends of the world: International Relations and the Anthropocene", *Millennium Journal of International Studies*, vol. 44 (3), 2016.
- Helm, Dieter, "The future of fossil fuels-is it the end?", *Oxford Review of Economic Policy*, vol. 32, number 2, 2016.
- IPCC, *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge University Press, New York, 2014.
- Javelin, Debra, "The most important topic political scientist are not studying: adapting to climate change", *Perspectives on Politics*, vol. 12, no. 2, June 2014.
- Keohane, Robert O., "The global politics of climate change: challenge for political science", 2015.
- PS: Political Science & Politics*, vol. 48, issue 1, January 2015.
- Keohane, Robert O. y Michael Oppenheimer, "Paris: beyond the climate dead end through pledge and review?", *Harvard Project on Climate Agreements*, Discussion Paper, Cambridge, 2016.
- Klein, Naomi, *Esto lo cambia todo*, Paidós, México, 2015.
- Knight, Jack, *Institutions and Social Conflict*, Cambridge University Press, New York, 1992.
- Kolbert, Elizabeth, *La sexta extinción*, Crítica, México, 2015.
- Latour, Bruno, "Some advantages of the notion of 'Critical Zone' for geopolitics", *Procedia Earth and Planetary Science*, 10.
- Le Clercq, Juan Antonio (2011), "Cambio climático: políticas nacionales y bases institucionales" en *Diálogo Político*, 3, 2011, Konrad-Adenauer-Stiftung, Buenos Aires, 2011.
- Le Clercq, Juan Antonio, "El análisis institucional más allá del nuevo institucionalismo", *De Política*, año 3, núm. 4/5, enero/diciembre 2015.
- Levi, Margaret, *Of Rule and Revenue*, University of California Press, 1988.
- Lövbrand, Eva, Silke Beck, Jason Chilvers, Tim Forsyth, Johan Hedrén, Mike Hulme, Rolf Lidskog y Eleftheria Vasileiadou, "Who speaks for the future of Earth? How critical social science can", *Global Environmental Change*, vol. 32, 2015.
- Luke, Timothy W., "Reconstructing social theory and the Anthropocene", *European Journal of Social Theory*, 2016.
- Malm, Andreas y Alf Hornborg, "The geology of mankind? A critique of the Anthropocene narrative", *The Anthropocene Review*, vol. I (I), 2016.
- Mann, Charles C., *1491*, Vintage, New York, 2006.

- Martínez Alier, J., *El ecologismo de los pobres. Conflictos ambientales y lenguajes de valoración*, Icaria, Barcelona, 2005.
- McNeill, John R., *Something new under the sun*, Norton, New York.
- McNeill, John R. y Peter Engelke, *The Great Acceleration*, Belknap, Cambridge, 2014.
- Meadowcroft, James, “What about the politics? Sustainable Development, transition management, and long term energy transitions”, *Policy Science* 42, 2009.
- Moe, Terry, “Power and political institutions”, *Perspectives on Politics*, vol. 3, no. 2, June 2005.
- Moellendorf, Darrel, *The Moral Challenge of Dangerous Climate Change: Values, Poverty, and Policy*, Cambridge, New York.
- Monbiot George 2012, “No fracking, drilling or digging; it’s the only way to save life on Erath” en *The Guardian*, septiembre 27, 2016, <https://www.theguardian.com/commentisfree/2016/sep/27/fracking-digging-drilling-paris-agreement-fossil-fuels>
- Noah Harari, Yuval, *De animales a dioses*, Debate, México, 2017.
- Nordhaus, William, *The Climate Casino*, Yale, New Haven, 2014.
- Nordhaus, William, “Climate clubs: overcoming free-riding in international climate policy”, *American Economic Review*, 105(4), 2015.
- North, Douglas, *Institutions, Institutional Change and Economic Performance*, Cambridge, New York, 1990.
- O’Brien, Karen L. y Robin M. Leichenko, “Winners and losers in the context of global change”, *Annals of the Association of American Geographers*, 93 (1), 2003.
- O’Brien, Karen L., “Are we missing the point? Global environmental change as an issue of human security”, *Global Environmental Change*, 16, 2006.
- Ostrom, Elinor, “A polycentric approach for coping with climate change”, Policy Research Working Paper 5095, 2009.
- Paavola, Jouni, “Institutions and environmental governance: a reconceptualization”, *Ecological Economics*, 63, 2007.
- Paavola, Jouni, *Explaining Multi-Level Environmental Governance*, Sustainability Research Institute, University of Leeds, 2008.
- Pierson, Paul, “Increasing returns, path dependence and the study of politics”, *The American Political Science Review*, vol. 94, no 2. 2, Jun. 2000.
- Rockström, Johan, Will Steffen, Kevin Noone, *et al.*, “Planetary boundaries: exploring the safe the safe operating space for humanity”, *Ecology and Society*, 14 (2):32, 2009, <http://www.ecologyandsociety.org/vol14/iss2/art32/>
- Schwägerl, Christian, *The Human Era and How it Shapes our Planet*, Synergetic Press, Sante Fe, 2014.
- Sen, Amartya, *Development as Freedom*, Alfred Knopf, New York, 1999.
- Shiva, Vandana, *Earth Democracy: Justice, Sustainability, and Peace*, North Atlantic, New York, 2015.

- Shue, Henry, *Climate Justice*, Oxford, New York, 2014.
- Stavins, Robert N., “The Paris Agreement Lays a Good Foundation for Climate Progress”, *The Environmental Forum*, volume 33, issue 3, 2016a.
- Stavins, Robert N., “The Paris Agreement – A good foundation for meaningful progress”, *Green Fiscal Policy Network Newsletter*, no. 4, 2016b.
- Stiglitz, Joseph E., *El precio de la desigualdad*, Taurus, México, 2012.
- Steffen, Will, Jacques Grinevald, Paul Crutzen y John McNeill, “The Anthropocene: conceptual and historical perspectives”, *Philosophical Transactions of The Royal Society*, 369, 2011a.
- Steffen, Will, Asa Persson, Lisa Deutsh, Jan Zalasiewicz, Mark Williams, Katherine Richardson, Carole Crumbley, Paul Crutzen, Carl Folke, Line Gordon, Mario Molina, Veerabhadran Ramanathan, Johan Rockström, Marten Scheffer, Hans Joachim Chellnhuber, Uno Svedin, “The Anthropocene: from global change to planetary stewardship”, *Ambio* 40 (7), 2011b.
- Steffen, Will, Wendy Broadgate, Lisa Deutsch, Owen Gaffney y Cornelia Ludwig, “The trajectory of the Anthropocene: the great acceleration”, *The Anthropocene Review*, 2(1), 2015a.
- Steffen, Will, Katherine Richardson, Johan Rockstrom, *et al.*, “Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet”, *Science*, 13 February 2015, <http://science.sciencemag.org/content/early/2015/01/14/science.1259855>
- Tol, Richard (2015), “The Road from Paris: International climate policy after the Paris agreement of 2015”, *Vox, CEPR, Policy Portal*, 2015, <http://voxeu.org/article/road-cop21>
- Uekoetter, Frank (ed.), *The Turning Points of Environmental History*, University of Pittsburgh Press, Pittsburgh, 2010.
- Wilkinson, Richard y Kate Pickett, *The Spirit Level*, Bloomsbury Press, New York, 2009.
- Young, Oran R., *The Institutional Dimensions of Environmental Change*, Massachusetts Institute of Technology, 2002.
- Young, Oran R., “Effectiveness of International environmental regimes: Existing knowledge, cutting-edge themes, and research strategies”, *PNAS*, vol. 108, no. 50, 2011.
- Young, Oran R., *On Environmental Governance*, Paradigm Publishers, London, 2013.
- Zalasiewicz, Jan, Marc Williams, Alan Haywood y Michael Ellis, “The Anthropocene: a new epoch of geological time?”, *Philosophical Transactions of The Royal Society*, 369, 2011.

CAPÍTULO 11
CONSTRUCCIÓN Y RESILIENCIA INSTITUCIONAL
EN LOS PROCESOS DE DESARROLLO EN LAS COMUNIDADES
FORESTALES MEXICANAS¹

Fausto Quintana Solórzano²

Introducción

La conservación, el manejo y el uso de los bosques en México están relacionados con los núcleos agrarios, ejidos y comunidades constituidos en torno a este ecosistema. Según Andy White, sólo después de Papúa Nueva Guinea, México es el país que más bosques posee de propiedad colectiva. El 80% de los bosques y selvas le pertenece a los ejidos y comunidades, mientras que en Papúa Nueva Guinea es el 97%.³ Teniendo como resultado un importante sector poblacional circunscrito a un esquema de propiedad comunitaria.

Si bien el dato del 80% de los bosques como propiedad colectiva ha sido muy recurrente en la literatura sobre el sector en los últimos 23 años, su base empírica no está documentada.⁴ Los datos precisos de la propiedad social forestal no son la constante en los informes y, dadas las modificaciones del artículo 27 constitucional y la Ley Agraria en 1992, aunado a dinámicas demográficas y urbanas, sin duda, los números se han movido. En una referencia actualizada se ilustra, con base en el Plan Nacional Forestal (PNF) 2007-2012 que reporta los resultados del Censo Ejidal de INEGI 2001, que “existen

¹ Trabajo elaborado en el marco del Proyecto PAPIIT IA302017 “Perspectiva global de la crisis ambiental y los sistemas socio-ecológicos”, apoyado por la Dirección General de Asuntos del Personal Académico (DGAPA) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

² Profesor-Investigador del Centro de Relaciones Internacionales de la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales de la UNAM.

³ Andy White y Alejandra Martín, *op. cit.*, p. 9.

⁴ David Barton Bray, “México’s community-management forest as a global model for sustainable landscapes”, *Conservation Biology*, vol. 17, núm. 3, June 2003, p. 673.

en el país 30,305 ejidos y comunidades agrarias que poseen en conjunto 105 millones de ha de tierras con algún tipo de cubierta vegetal natural, es decir que aproximadamente 75% de la superficie con cubierta vegetal del país es propiedad de ejidos y comunidades”, de este total “8,928 poseen superficies cubiertas por bosques o selvas que suman alrededor de 17.5 millones de ha; es decir, que de la superficie total de bosques y selvas 26.7% se encuentra bajo este régimen de propiedad.⁵

La relación de la propiedad comunitaria de los bosques con las políticas de conservación y manejo forestales en México es reducto de la reforma agraria de la primera mitad del siglo xx y, en buena medida, de sistemas de organización tradicionales con base en estructuras sociales, indígenas y mestizas, que se han consolidado como grupo social con una vinculación muy estrecha con los ecosistemas forestales, y, de alguna manera, al fomento de la propiedad colectiva de los bosques y selvas en el país por las políticas gubernamentales, que impulsaron la silvicultura comunitaria entre finales de los setentas y principio de los ochenta.

A pesar de la promoción a la propiedad colectiva forestal en México, en general las políticas forestales han sido desarrolladas con un fuerte ingrediente de centralización. Las concesiones forestales, las vedas, la reforma agraria, el manejo comunitario, el establecimiento de áreas naturales protegidas, el impulso a los corredores biológicos y, recientemente, el impulso de plantaciones forestales deja claro que “ha sido el gobierno federal el que ha decidido cuándo, cómo y quiénes deben manejar los bosques”.⁶ La ausencia de un proyecto a largo plazo, la falta de continuidad en la conducción política, las omisiones y la negligencia, dan como resultado que el sector forestal en México presente situaciones de deterioro socio-ambiental y de desventaja en materia de competitividad y acceso a los mercados interno y externo.

Si bien el análisis global del sector forestal en México parece desalentador, los datos sobre los resultados del Manejo Forestal Comunitario (MFC) muestran un modelo de administración forestal que amerita una mayor atención de los diversos actores involucrados en el proceso. Las contribuciones de la propiedad colectiva de los bosques al desarrollo local y a la conservación de la biodiversidad han sido expuestas y documentadas, así como los problemas que enfrentan para su implementación, tanto por factores exógenos como endógenos.

Las comunidades forestales mexicanas se han constituido en un actor social insoslayable en la búsqueda y diseño de un nuevo modelo de desarrollo para el campo

⁵ Leticia Merino (coordinadora), *Estudio estratégico sobre el sector forestal mexicano*, Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible, México, 2008, p. 35.

⁶ Leticia Merino, “Las políticas forestales y de conservación en México y en Quintana Roo” en Natalia Armijo y Carlos Llorens, *Uso, conservación y cambio de los bosques en Quintana Roo*, Universidad de Quintana Roo, México, 2002, p. 15.

mexicano. Su evolución, si bien no homogénea en todos los ejidos y comunidades, nos muestra la manera en que estos núcleos agrarios construyen instituciones de gobierno sobre recursos comunes y, con mucho esfuerzo, empresas forestales comunitarias, para poder mantenerse en el tiempo y ser un referente mundial en materia de conservación y uso sustentable de los recursos forestales. Estas comunidades han sido capaces de transformarse, adaptarse y auto organizarse, han sido resilientes frente a problemas internos y factores exógenos demandantes de un mayor dinamismo y competitividad. La investigación académica sobre el tema ha sido vasta, tanto en el aspecto empírico como en el teórico, y ha involucrado en sus hacedores a miembros de organismos gubernamentales y de la sociedad civil a nivel nacional e internacional.

El objetivo central en este capítulo es realizar un breve recorrido sobre los estudios de la construcción y resiliencia de las comunidades y ejidos forestales para la gestión de su capital natural, destacando cuál ha sido el contexto histórico de su evolución, cuáles son sus características y construcciones institucionales actuales y qué retos presenta el manejo forestal comunitario ante un panorama de crisis ambiental global. Para tal efecto el trabajo se organiza en tres apartados que buscan: primero, identificar aquellos textos que abordan de una manera inicial las experiencias, aún incipientes, de la transición de comunidades rentistas, subordinadas a intereses políticos y caciquiles, a sujetos autónomos con un mayor control de sus recursos forestales, basado en instituciones locales y, sobre todo, en la autoconfianza de constituirse en entidades capaces de emprender proyectos de gestión forestales que reeditaran en el incremento de las condiciones de vida de sus integrantes y en la conservación de sus bosques; segundo, analizar los estudios, ya en una etapa de mayor consolidación, de la silvicultura comunitaria, particularmente en la selva maya y en los bosques de Oaxaca; por último, exponer las principales líneas de las investigaciones más recientes sobre las comunidades forestales y sus instituciones, destacando, además de los límites y retos de sus instituciones al interior de sus unidades territoriales, las tendencias en el ordenamiento y política forestal a nivel global que, sin duda, impactan y afectan a sus instituciones de gobierno de bienes comunes.

La incorporación del elemento externo en el análisis de los Recursos de Uso Común (RUC) nos obliga a discernir el fenómeno en una escala mayor. Cuando los recursos comunes son de un interés que sobrepasa las fronteras se convierte en un bien o Recurso Común Global (RCG). Los problemas de acceso abierto a los bienes comunes, que forman parte de los dilemas de la acción colectiva a nivel de comunidades, se incrementan cuando el interés por los RUC involucra a otros países. Por ejemplo: la atmósfera, la biodiversidad y los bosques.

La atención y preocupación por los bienes comunes globales de tipo ecológico consiste en la existencia de problemas ambientales globales, causados cuando “las acciones de personas o gobiernos en una localidad afectan seriamente a personas o gobiernos de

otra localidad, o, visto de otra manera, el actual uso de ciertos recursos naturales amenaza los intereses individuales y nacionales”.⁷

La concepción de los bosques mundiales como RCG, principalmente aquellos de importancia en la conservación de la diversidad biológica y la mitigación del cambio climático,⁸ como patrimonio común de la humanidad por organismos internacionales genera confusiones al traslapar ese “tipo de propiedad”, con los sistemas de derechos de propiedad nacional y, particularmente, local.

De acuerdo con Buck, los derechos de propiedad de recursos naturales pueden ser tanto de individuos como de comunidades, corporaciones o Estados nación. Buck agrega, que el derecho de propiedad no es un simple derecho, representa un entramado de estos, como los de acceso, exclusión, extracción o venta del recurso obtenido; el derecho de transferir la posesión de los derechos a una segunda persona; y el derecho de herencia.⁹ Así, los recursos naturales, incluyendo los bosques representan un bien que tiene un valor económico y social cuando es sustraído de su estado natural.¹⁰

A nivel mundial la formación del régimen de propiedad sobre los considerados RCG está vinculada al establecimiento del derecho internacional público, y al desarrollo científico-tecnológico de los Estados que le ha permitido, paulatinamente, mayores niveles de acceso a este tipo de recursos. El Tratado de la Antártida en 1958, El Tratado sobre el Espacio Ultraterrestre de 1966 y la Convención sobre el Derecho del Mar de 1982 son negociaciones globales, resultado del incremento de la capacidad de los Estados de apropiación de los recursos naturales otrora de difícil sustracción y uso.

El derecho internacional público sobre los minerales de los fondos marinos, la Antártida, los recursos naturales en alta mar y las ubicaciones en la órbita geoestacionaria para el emplazamiento de satélites de telecomunicaciones, se diferencia de las normas de los RUC, en que está constituido para reglamentar el acceso de los Estados a recursos de baja sustracción y uso en una escala geográfica muy amplia; en cambio, instituciones de los RUC tienen como objetivo establecer normas de apropiación y provisión entre individuos de una colectividad en una escala territorial menor. Por consecuencia, concebir a los bosques desde estas dos perspectivas (RUC y RCG) nos obliga a distinguir la naturaleza y objetivos de los arreglos institucionales entre los beneficiarios a nivel mundial y los involucrados directos del sistema de recursos forestales en la escala local.

⁷ Bromley y Cochrane, *Understanding the Global Commons, Environmental and Natural Resources Training Project*, University of Wisconsin, Madison, 1994, p. 1.

⁸ Por ejemplo: La selva del Amazonas, los bosques de la República Democrática del Congo y la selva de la Isla de Borneo en Indonesia.

⁹ Susan Buck, *The Global Commons: an Introduction*, Island Press, University of North Carolina, Washington, 1988, p. 3.

¹⁰ *Idem*.

La convergencia de los bosques como RUC y RCG se da cuando, además de presentar beneficios por la prestación de bienes y servicios tanto a las comunidades locales como a la humanidad en su conjunto, los arreglos y diseños institucionales acercan a los actores de diversas escalas. Se produce una mayor asociatividad y, por ende, un incremento de las posibilidades de cooperación internacional, permitiendo un mayor flujo de recursos materiales y el fortalecimiento del capital social local.

Los recursos forestales son considerados como RCG, inciden y son una variable insoslayable en la interdependencia medio ambiental de la sociedad mundial contemporánea. Para asignarle el carácter de RCG a los bosques es necesario conocer los bienes y servicios que prestan. Los ecosistemas forestales tienen funciones de: protección y regulación ecosistémicas, económicas y productivas y socioculturales.¹¹

Las funciones de protección y regulación de los bosques son, en esencia, las que integran fenómenos biológicos y físicos de alcance mundial. Por ejemplo, el papel que juegan en la mitigación del cambio climático¹² a través de la captura de bióxido de carbono. La influencia de los bosques sobre el clima mundial ha sido señalada por el Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) desde su creación hasta el diálogo y régimen internacional del clima establecido por la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC) en 1992.

El artículo 4º, inciso d, de la CMNUCC fijó como un compromiso de la comunidad internacional promover la gestión sostenible y apoyar con su cooperación la conservación y el reforzamiento, según proceda, de los sumideros y depósitos de todos los Gases de Efecto Invernadero (GEI) no controlados por el Protocolo de Montreal, inclusive la biomasa, los bosques y los océanos, así como otros ecosistemas terrestres, costeros y marinos. Esta importancia internacional de los bosques como sumideros de gases de efecto de invernadero recibe una atención mayor en el Protocolo de Kioto. La integración del manejo forestal sostenible, con base en la promoción de prácticas sostenibles de gestión forestal, la forestación y la reforestación,¹³ en el esquema de los Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL), le hace adquirir a los bosques un carácter de bien común global, producto de su afiliación en el diseño institucional en el régimen internacional ambiental que representa el Protocolo de Kioto.

¹¹ FAO, *Forest Resources Assessment 2000*, Rome, 2002.

¹² La CMNUCC establece que por cambio climático se entiende un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/convspág.pdf>

¹³ Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, *Protocolo de Kioto*, <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpspan.pdf>

En la medida que el tema del cambio climático ha adquirido un enfoque mundial, generado por los MDL y las negociaciones sobre el régimen internacional que sustituirá al Protocolo de Kioto,¹⁴ se han desarrollado mecanismos sobre la reducción de las emisiones de gases de efecto de invernadero provocadas por la deforestación y degradación de los bosques en los países en desarrollo, mejor conocidos como REDD+.¹⁵ Estos mecanismos tienen como objetivo fortalecer los MDL, principalmente a las acciones conjuntas cuyo propósito es el financiamiento de proyectos forestales en el mercado de carbono.

La reducción de emisiones por la deforestación y la degradación forestal en el diálogo internacional sobre el cambio climático se debe a que estos procesos generan, de acuerdo con el Cuarto Informe del (IPCC), aproximadamente el 20% de la emisión GEI.¹⁶ Por ende, la protección y recuperación de los bosques tropicales constituyen un objetivo central en los mecanismos de mitigación y adaptación al cambio climático, específicamente en los instrumentos de comercialización de las emisiones de carbono.

Los bosques, debido a que existe un consenso mundial de su rol en relación con el cambio climático, han cobrado mayor atención de la comunidad internacional. Aunado a los mecanismos REDD+, se han desarrollado otras iniciativas internacionales que buscan la reducción de emisiones a través de la forestación y reforestación. Por ejemplo: Forest Carbon Partnership Facility del Banco Mundial y Forest Alliance de World Wildlife Fund (WWF) y el Banco Mundial. Esta consideración de los ecosistemas forestales como bienes comunes globales por su condición de sumideros de carbono, que involucra gobiernos nacionales, organizaciones gubernamentales internacionales, asociaciones civiles, etc., representa un reconocimiento de la prestación de los bienes y servicios globales de los bosques. Sin embargo, cabe destacar que la implementación de REDD+ en el régimen mundial del cambio climático ha sido objeto de muchas críticas, específicamente orientadas a que, si los recursos destinados beneficiarán a las comunidades locales, así como si los

¹⁴ UNU Y PNUD, *Guía UNU-LAS. Reducción de emisiones debidas a la deforestación y a la degradación forestal en los países en vías de desarrollo (REDD): guía para pueblos indígenas*, Universidad de las Naciones Unidas, Programa de las Naciones Unidas para el desarrollo, Yokohama, 2009, p. 12.

¹⁵ La idea de incluir a la reducción de emisiones por deforestación en el régimen global de mitigación del cambio climático fue presentada oficialmente por Papúa Nueva Guinea y Costa Rica en la Conferencia de las Partes 11 (COP11) de la Convención Marco de las Naciones Unidas para Cambio Climático (CMNUCC) en Montreal 2005. Como resultado de la propuesta de ambos países, hecha en nombre de la Coalición por las Naciones del Bosque (*Coalition for Rain Forest Nations*), se inició un proceso de revisión de REDD en el marco de las Naciones Unidas. Carolina Zambrano-Barragán y Doris Cordero, *REDD en América del Sur. Caracterización de los principales actores*, Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, Ecuador, 2008, p. 2.

¹⁶ FMAM, *Un nuevo clima para los bosques. Intervención del FMAM a favor de la ordenación forestal sostenible*, Fondo para el Medio Ambiente Mundial, 2009, p. 2.

proyectos en el marco de REDD+ son incluyentes y respetan los derechos de los pueblos indígenas y las comunidades locales.¹⁷

En cuanto a la generación y/o utilización de referentes teóricos sobre el manejo de recursos comunes a nivel local y comunitario, éstos se presentarán de forma permanente en los tres momentos descritos en el párrafo anterior, destacando las aportaciones (únicamente a manera de punto de partida) del libro de Marcur Olson *The Logic of Collective Action: Public Goods and the Theory of Groups*, publicado por la Universidad de Harvard y el artículo de Garret Hardin “The tragedy of the commons”, presentado por la revista *Science* en 1968; y, con un desarrollo teórico mayor en cuanto a la construcción y resiliencia institucionales en comunidades locales, los trabajos de Elinor Ostrom, particularmente, *Governing the Commons: The Evolution of Institutions the Collective Actions*, publicado por la Universidad de Cambridge en 1990,¹⁸ *Self Governance and Forest Resources*, editado por el Center for International Foestry Research en 1999, y *The Drama of the Commons*, trabajo colectivo, editado por la National Academy Press de Estados Unidos. Por último, como referente teórico reciente, particularmente sobre sistemas socio ecológicos y participación comunitaria, las investigaciones de Friket Berkes en “Rethinking Community Based Conservation” en *Conservation Biology* en el 2004 y de Carl Folke “Resilience: the emergence of a perspective for social-ecological systems analysis” en *Global Enviromental Change* en 2006.

Contexto y surgimiento de las empresas forestales comunitarias autónomas

En nuestro país las comunidades forestales adquirieron una mayor autonomía en la administración de sus recursos forestales a finales de los años setenta. Anteriormente, los ejidos y comunidades forestales formaban parte de un sistema extractivista, basado en la creación y fortalecimiento de industrias paraestatales, carente de una estrategia de uso sustentable de los Recursos Forestales Madereros (RFM) y de los Recursos Forestales No Madereros (RFNM), y más relacionado a un enclave económico de carácter caciquil al servicio de funcionarios públicos y empresarios locales indiferentes a los atrasos socioeconómicos y al deterioro ambiental de las zonas forestales.

¹⁷ Para profundizar en el tema véase Griffiths, Tom, “RED”: ¿Alerta Roja? La “deforestación evitada” y los derechos de los pueblos indígenas y las comunidades locales, Forest People Programme, Reino Unido, 2007, http://www.forestpeoples.org/documents/ifi_igo/seeing_redd_update_may09_spág.pdf

¹⁸ El Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias publicó una traducción al español de este texto en el año 2000 bajo la coordinación de la Dr. Leticia Merino y el sello editorial del CRIM y el Fondo de Cultura Económico.

La autonomía y el desarrollo de capacidades técnicas y administrativas de las comunidades forestales de nuestro país fue resultado de un proceso sociopolítico, altamente transformador, en la historia rural de México. Si bien los actores y los factores que intervinieron en la génesis de la silvicultura comunitaria fueron múltiples y diversos, la población local jugó un papel trascendental en la configuración de un modelo de desarrollo que ha sido reconocido a nivel mundial.

Un actor que acompañó y apoyó en la transición de las comunidades hacia una mayor autonomía y, por ende, una mayor capacidad de gestión de sus recursos fueron los académicos que por diversos motivos, entre ellos la necesidad de desarrollar investigaciones aplicadas y trabajo de campo se involucraron en el proceso sociopolítico que estaban viviendo los núcleos agrarios en México.

Alatorre Frenk señala en *La construcción de una cultura gerencial democrática en las empresas forestales comunitarias* que en el proceso de construcción de una cultura campesina, que podría denominarse agrosilvícola, el elemento crucial de esta evolución está relacionado por la gestación de la cultura empresarial, que en el caso del recurso forestal, conjunta tres exigencias: la democracia, la eficiencia y la sustentabilidad ambiental. Se trata, agrega, de un proceso accidentado, que depende de la manera como se resuelven o exacerban diversas tensiones. De las ocho tensiones que ejemplifica el autor, para efectos de este ensayo sólo nos interesa la función de acompañamiento de los asesores externos y su eventual función en la conducción (del proceso).¹⁹ Cabe destacar que el involucramiento de los asesores, en algunos casos, académicos que contribuyeron a un mejor entendimiento del fenómeno, fue en términos de complementariedad, pues los responsables de la conducción fueron en última instancia los dueños de los bosques.

Por ejemplo, Hugo Alfredo Galletti y Alfonso Argüelles, destacados actores e investigadores del proceso de la política y la gestión comunal en Quintana Roo, participaron como asesores en el Plan Piloto Forestal (PPF) en ese estado de 1982 a 1998, desarrollando importantes estudios en la materia. Galletti coordinó el trabajo *La selva maya. Conservación y deterioro* con Primak, Bray y Ponciano donde, de manera amplia, explican el fortalecimiento del manejo forestal comunitario en selva mediana subperennifolia de la Península de Yucatán particularmente de Quintana Roo. Galletti forma parte de un grupo amplio de investigadores involucrados en la conservación y uso sustentable de la selva maya. El énfasis en sus trabajos, en cuanto a instituciones locales, es sobre el establecimiento de organizaciones de segundo nivel y el incremento de las capacidades técnicas y de gestión de los locales.²⁰

¹⁹ Gerardo Frenk Alatorre, *La construcción de una cultura gerencial democrática en las empresas forestales comunitarias*, Procuraduría Agraria, Juan Pablos, México, 2000, pp.13-15.

²⁰ Cfr: Hening Flachseberg y Hugo Galletti, "El manejo forestal de la selva en Quintana Roo, México" y Hugo Galletti, "La selva maya en Quintana Roo, (1983-1996). Trece años de

Otro investigador y asesor en materia de la silvicultura comunitaria, ahora en los estados de Oaxaca y Veracruz, es Francisco Chapela Mendoza, quien ha desarrollado estudios desde medios de los años ochenta, principalmente a través de la asociación civil Estudios Rurales y Asesoría (ERA), sobre manejo y aprovechamiento forestal, desarrollo de capacidades locales y métodos participativos de las Comunidades de la Sierra Norte de Oaxaca. De Francisco Chapela, en cuanto al fortalecimiento institucional de las comunidades forestales en Oaxaca, se puede consultar el documento elaborado junto con Yolanda Lara, “El papel de las comunidades campesinas en la conservación del bosque” en *Cuadernos para una silvicultura sostenible* del Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible (CCMSS), donde destacan que en el contexto de la suspensión definitiva de la paraestatal Fabricas y Papeles de Tuxtepec en 1983, las comunidades de la Unión Zapoteco-Chinanteca de la Sierra Norte de Oaxaca pudieron establecer una estrategia de acceso a sus recursos naturales, basada en un diseño institucional íntegro para mejoramiento del bosque y las condiciones de vida de la población.²¹

Los trabajos de Alatorre, Galletti, Chapela, entre otros,²² se circunscriben a una tendencia en los estudios del medio ambiente, que desde los años ochenta, particularmente con los cambios sociopolíticos de fines de la década a nivel global, identifica a los grupos indígenas y locales como actores clave en el diseño e implementación de modelos de gestión de recursos naturales, superando la idea impulsada dos décadas atrás por Garrett Hardin en *The Tragedy of the Commons* y Marcur Olson en *The Logic of Collective Action: Public Goods and the Theory of Groups*, donde exponen a los grupos con acceso a bienes comunes incapaces de generar instituciones que garanticen la sustentabilidad del bien.

Hardin y Olson destacan la existencia del *free rider* (gorrón), individuo que se aprovecha de los activos y los esfuerzos de los demás, superponiendo sus intereses antes que los de la colectividad. Estos postulados, ubicados en la escuela de la teoría de la acción colectiva de primera generación, permearon no sólo el debate académico, también las políticas públicas sobre acceso a recursos naturales por parte de la población, impulsando o promoviendo la propiedad estatal o privada, por ser éstos los únicos modelos que, supuestamente sus promotores, garantizaban la conservación del recurso.

conservación y desarrollo comunal” en Primack, *La selva maya. Conservación y deterioro*, Editorial Siglo XXI, México, 1999.

²¹ Cfr. Francisco Chapela y Yolanda Lara, “El papel de las comunidades campesinas en la conservación del bosque” en *Cuadernos para una Silvicultura Sostenible* del CCMSS, <http://www.era-mx.org/publicaciones/campesinosbosques.html>

²² Otro trabajo de la investigación recomendado ampliamente es la serie de publicaciones de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos en 1981, *Estudios del Acuerdo sobre Planificación y Uso de Recursos Forestales Tropicales México-Alemania*.

En contra de los postulados de la acción colectiva de primera generación, los ejidos y comunidades forestales en México para finales de los años ochenta, ya habían construido y fortalecido sus instituciones de gobierno y, en algunos casos, establecido modelos de manejo forestal comunitario y asociaciones civiles que servían de base para la comercialización de sus productos madereros y la asistencia técnica para el manejo profesional de sus activos naturales. La principales sociedades civiles constituidas después de la Ley Forestal de 1986, que facilitaba su existencia y su prestación de servicios técnicos y administrativos, fueron la Unión de Productores Forestales Zapoteco-Chinanteca, (UZACHI), la Unión de Ejidos y Comunidades Forestales de Durango (UNECOF) la Unión de Ejidos y Comunidades Forestales Emiliano Zapata de Durango (UNECOFAEZ), la Sociedad Civil de Productores Forestales Ejidales de Quintana Roo (SPFEQR), la Sociedad de Productores Forestales de la Zona Maya de Quintana Roo (SFFZMQR).²³

Consolidación y proyección de los estudios sobre las comunidades mexicanas

Las experiencias de las empresas forestales comunitarias, a finales de la década de los noventa y principios del presente siglo, alcanzaron un grado mayor de madurez, reflejado en sus instituciones y el acceso al mercado nacional e internacional, tanto de productos forestales como no forestales. El Banco Mundial y junto con el Gobierno Federal deciden en 1997 lanzar en el estado de Oaxaca el Proyecto de Conservación y Manejo Sustentable de los Recursos Forestales (Procymaf), con la finalidad de fortalecer el trabajo de los ejidos y comunidades forestales, principalmente indígenas bajo esquemas de silvicultura comunitaria. El Procymaf se replicó sucesivamente hacia otros cinco estados (Chihuahua, Durango, Jalisco, Michoacán y Guerrero) en su primera etapa (1997-2003) y, posteriormente, en una segunda (2004-2008) amplió su cobertura hacia el estado de Quintana Roo.²⁴ Aunado a este reconocimiento internacional, el cual también se da por alto número de ejidos y comunidades certificadas por el Forest Stewardship Council (FSC), la academia pone mayor interés en desarrollar estudio, ya no sólo desde una

²³ Fausto Quintana, *Impacto de la cooperación forestal internacional en el capital social: el caso del Ejido Nob Be*, tesis doctoral del Programa del Posgrado en Ciencias Políticas de la UNAM, septiembre de 2012, pp. 168 y 169. Para profundizar sobre el tema de las Organizaciones productoras forestales ejidales de Quintana Roo, se puede revisar el trabajo de Natalia Armijo, “Las sociedades civiles de productores forestales: ¿sujeto social en los bosques de Quintana Roo?” en Natalia Armijo y Carlos Llorens (coordinadores), *Uso, conservación y cambio en los bosques de Quintana Roo*, Universidad de Quintana Roo, México, 2004, pp. 98-114.

²⁴ CCMSS, <http://www.ccmss.org.mx/biblioteca/704-programa-de-desarrollo-forestal-comunitario-procymaf.html>

perspectiva de reivindicación social y conservacionista, sino con el objetivo de comprender los arreglos institucionales y las diversas formas de gobierno de estos núcleos agrarios.

Una de las principales expositoras, con una amplia literatura acerca de las instituciones comunitarias y las prácticas de uso de los recursos forestales en esta etapa es Leticia Merino Pérez. Los estudios de Merino están fuertemente influenciados por el modelo teórico de Elinor Ostrom sobre los bienes comunes globales, quien, desde el prisma de las teorías de la acción colectiva de segunda generación (refutando los trabajos de Hardin y Olson) argumenta que los individuos que comparten bienes públicos no necesariamente tienden a ser egoístas y pueden cooperar en condiciones de gobierno que les proporcionen incentivos para no transformarse en la mencionada figura del *free rider*. Además de la influencia de Ostrom identificada en los trabajos de Merino, la autora utiliza el método de investigación del Internacional Forestry Resources and Institutions (IFRI)²⁵ para el levantamiento de datos ecológicos, socioeconómicos e institucionales de las comunidades.

En *Conservación y deterioro. El impacto de las políticas públicas en las instituciones comunitarias y en los usos de los bosques en México*, Merino elabora un amplio análisis sobre los contextos estatales y locales de las condiciones forestales, el capital social y las instituciones locales, ilustrando que no es un factor aislado el que determina una situación de éxito o fracaso en los modelos de manejo forestal implementados por las comunidades, sino que existe una amplia diversidad de factores que pueden explicar la complejidad de los procesos políticos, sociales, económicos y ecológicos de los ejidos y comunidades.

La construcción y resiliencia de instituciones tienen un lugar primordial en los trabajos de Merino. Haciendo alusión a Ostrom, habla de los principios y características de las instituciones robustas que inciden en el uso sustentable de los recursos y permanencia de las propias instituciones, particularmente de la participación de los usuarios afectados por las reglas en el desarrollo de las mismas; la existencia de un monitoreo que rinda cuentas tanto a instancias públicas como a los usuarios de los recursos comunes; la aplicación de sanciones graduadas a los infractores de las reglas y la existencia de instancias legítimas de resolución de conflicto.²⁶

Además, sobre los principios de las instituciones que incluye los diseños de normas de provisión y previsión,²⁷ Merino propone estudiar las características de los usuarios y los recursos que van a determinar la viabilidad de las instituciones, así como su resiliencia. A saber, existencia de capital social, estructura de incentivos y existencia de perspectivas

²⁵ IFRI, <http://www.ifriresearch.net/resources/methods/>

²⁶ Leticia Merino, "Apropiación, instituciones y gestión sostenible de la bio-diversidad" en *Gaceta Ecológica*, INE, Semarnat, 2006, núm. 78, p. 114.

²⁷ Con el objetivo de profundizar en los trabajos de Leticia Merino, se puede consultar la investigación elaborada junto con David Bray, *La experiencia de las comunidades forestales en México, 25 años de silvicultura y construcción de empresas forestales comunitarias*, SEMARNAT, INE, CCMSS, México, 2004, 270 pp.

compartidas y la percepción de la necesidad y la viabilidad de la acción colectiva para mantener los sistemas y procesos biológicos que se quieren mantener.²⁸

Complejidad, retos y prospectiva del manejo forestal comunitario

Como todo proceso social, el manejo forestal comunitario es complejo. Las comunidades forestales están inmersas en contextos nacionales y globales que les demandan una mayor resiliencia institucional, es decir, capacidad de transformación ante los cambios en todos los niveles (local, regional, nacional e institucional), adaptabilidad a diversos fenómenos internos o externos (cambio climático, comercio internacional, democratización, etc.) y auto-organización dinámica y creativa capaz de proponer soluciones a los dilemas de gestión de bienes comunes, que gracias a la globalización, se va construyendo una idea generalizada de su naturaleza global.

Asimismo, a pesar de los avances en el diseño institucional y el establecimiento de empresas forestales, las comunidades forestales enfrentan el reto de disminuir la pobreza y otros problemas sociales (migración e inseguridad) que limitan el desarrollo humano de su población.

Los estudios sobre las comunidades forestales deben reconceptualizar la naturaleza y la dinámica de éstas, partiendo, en primer lugar de su condición de sistema socio-ecológico y, en segundo, de que forman parte de un contexto global altamente demandante en cuanto a sustentabilidad ambiental. En este sentido, Friket Berkes en “Rethinking community based conservation” y Carl Folke “Resilience: the emergence of a perspective for social-ecological systems analysis”, nos proponen realizar un replanteamiento del funcionamiento de las comunidades con acceso a recursos comunes, en el que se argumenta que los intereses de las comunidades no coinciden necesariamente con los de la conservación.

Berkes señala que la conservación basada en comunidades puede verse en el contexto de cambios en paradigmas en ecología y ecología aplicada (cambios en la visión de los sistemas, la inclusión de humanos en el ecosistema y en los métodos participativos para la gestión del ecosistema): la necesidad de utilizar información proveniente de campos de conocimiento multidisciplinario emergentes (propiedad común, conocimiento ecológico tradicional, ética ambiental, ecología política e historia ambiental), menciona que estos campos pueden contribuir al desarrollo de una ciencia de conservación interdisciplinaria con un entendimiento más sofisticado de las interacciones socio-ecológicas.²⁹

²⁸ *Ibidem*, p. 15.

²⁹ Berkes, Friket, “Rethinking Community Based Conservation” en *Conservation Biology*, vol. 18, issue 3, 2004, <http://onlinelibrary.wiley.com/10.1111/j.1523-1739.2004.00077.x/full>

Ante la urgencia de replanteamientos teóricos y epistémicos en el campo de los estudios sobre el acceso a los bienes comunes, también se han desarrollado (respondiendo de alguna manera a la complejidad y las transformaciones señaladas en los sistemas socio-ecológicos) estudios de carácter empírico promovidos por organizaciones de la sociedad civil y organismos gubernamentales internacionales y nacionales. La Fundación Ford, el CCMSS, ERA, la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), Organización Internacional de Maderas Tropicales (OIMT), etc., soportan investigaciones encaminadas al análisis de la pobreza, la democratización y la participación ciudadana y el desarrollo de capacidades locales (incluyendo las institucionales).

Conclusiones

Las instituciones de gobierno y gestión de los recursos forestales de los ejidos y comunidades mexicanas representan, en el contexto de los estudios rurales y campesinos, un referente en cuanto al diseño y operación de instituciones responsables de la gestión de bienes comunes. Su evolución y consolidación como responsables del bienestar de los miembros de la comunidad y del uso y conservación de su capital natural han sido complejas y, no pocas veces, han encontrado obstáculos que han puesto en crisis el desarrollo local en sus múltiples dimensiones (sociales, económicas, políticas y ecológicas). Actualmente, ante las dificultades que vive el campo mexicano por la orientación del modelo de desarrollo nacional, fincado en la urbanización acelerada, los servicios y la industria de exportación, las comunidades y ejidos forestales mexicanos cobran un rol destacado en la búsqueda y replanteamiento de opciones que coadyuven con el desarrollo de la sociedad mexicana.

Cabe destacar que en la mayoría de los estudios sobre comunidades forestales mexicanas se puede identificar que éstas no son homogéneas, existe una diversidad amplia de las mismas tanto en su tamaño como en la diversificación de sus actividades forestales. El éxito o fracaso en su desarrollo local se debe a una numerosa gama de factores endógenos y exógenos. No es posible encontrar relaciones causales que se dupliquen y reproduzcan en todas las experiencias de manejo forestal comunitario en nuestro país, cada una tiene condiciones políticas, sociales, económicas, ecológicas y culturales particulares que inciden de sus experiencias en la gestión forestal. Por ejemplo, en cuanto al factor demográfico, algunas comunidades cuya población es numerosa y los sistemas productivos, principalmente para el abasto local, incrementan la frontera agrícola, los recursos naturales tienden a degradarse y desaparecer, en contraste, existen otras también con una alta densidad poblacional que, a través de la existencia de instituciones robustas, son capaces de organizar a los miembros de su comunidad,

canalizando los esfuerzos de la comunidad hacia tareas colectivas que contribuyen a mejorar las condiciones de vida de sus integrantes y a establecer, en algunos casos, empresas forestales que incrementan las opciones de desarrollo económico comprometidas con la conservación y el uso racional de los bosques.³⁰

Si bien podemos aseverar que no todas las experiencias de manejo forestal comunitario presentan rasgos comunes, existe en la creación y el fortalecimiento institucional constantes que pueden ser identificadas en aquellas comunidades forestales que han establecido empresas forestales comunitarias con resultados positivos, en estos casos:

- Los diseños y los arreglos institucionales cuentan entre sus principales promotores y hacedores a las comunidades locales, tanto pobladores indígenas como agrupaciones mestizas, que han visto en la apropiación de sus recursos forestales una opción de desarrollo. En teoría esta condición de inclusión social representa el requisito indispensable para la puesta en marcha y la sustentabilidad de una empresa forestal comunitaria.
- La presencia de capital social de unión y de puente ha facilitado las transacciones comerciales y económicas al interior de la comunidad y en las relaciones con otras comunidades regionales. Los grupos que no poseen capital social, o cuentan con uno muy endeble, enfrentan dificultades en la construcción de instituciones para la organización sociopolítica y la gestión de recursos.
- El monitoreo de las actividades de la población en las actividades forestales y cotidianas y la aplicación de sanciones a los infractores de las normas establecidas, sirve para neutralizar a los *free riders* que pueden obstaculizar y viciar el proceso.

En este sentido, si bien se puede hacer un reconocimiento de que las investigaciones sobre instituciones y su resiliencia son numerosas con un alto respaldo, el reto en los estudios sobre las comunidades locales con acceso a bienes comunes consiste en crear y delimitar líneas de investigación multidisciplinaria; reconocer que son sistemas socio-ecológicos altamente complejos, y sobre todo, que se encuentran inmersos en un contexto globalizador. En el corto plazo, las comunidades tendrán que incrementar su capacidad de transformación, adaptación y auto-organización en múltiples escalas y ante distintos fenómenos socio-políticos y ambientales, generando en el campo de las ciencias sociales nichos de investigación importantes que contribuyan, consecuentemente con el desarrollo local del campo mexicano.

³⁰ Elinor Ostrom en Leticia Merino, *Conservación y deterioro: el impacto de las políticas públicas en las instituciones comunitarias y en los usos de los bosques en México*, SEMARNAT, INE, CCMSS, México, 2005, p. 25.

Fuentes de consulta

- Alatorre Gerardo, Frenk, *La construcción de una cultura gerencial democrática en las empresas forestales comunitarias*, Casa Juan Pablos, Procuraduría Agraria, México, 2000.
- Armijo, Natalia y Llorens, Carlos (coordinadores), *Uso, conservación y cambio en los bosques de Quintana Roo*, Universidad de Quintana Roo, México, 2004.
- Bray, David B. y Merino Pérez, Leticia, *La experiencia de las comunidades forestales en México. 25 años de silvicultura y construcción de empresas forestales comunitarias*, SEMARNAT, INE, CCMCC, México, 2004.
- Berkes, Friket, "Rethinking Community Based Conservation" en *Conservation Bio-logy*, vol. 18, issue 3, 2004.
- Chapela, Francisco y Lara, Yolanda, "El papel de las comunidades campesinas en la conservación del bosque" en *Cuadernos para una Silvicultura Sostenible* del CCMSS.
- Folke, Carl "Resilience: the emergence of a perspective for social-ecological systems analysis", *Global Environmental Change*, vol. 16, issue 3, 2006.
- Garret, Hardin, "The tragedy of the commons", *Science*, vol. 162, December 13, 1968.
- Kaimowitz, David, White, Andy y Scherr, Sara J., *A New Agenda for Forest Conservation and Poverty Reduction. Making Markets Work for Low-income Producers*, Forest Trends, Center for International Forest Research, Washington D.C., 2003.
- Leticia Merino, "Apropiación, instituciones y gestión sostenible de la biodiversidad", en *Gaceta Ecológica*, , núm. 78, INE, Semarnat, 2006
- Merino, Leticia (coordinadora), *Estudio estratégico sobre el sector forestal mexicano*, CCMSS, México, 2008.
- Madrid, Lucía, *La propiedad social forestal en México*, Centro GEO, CCMSS, México, 2008.
- Merino, Leticia, *Conservación y deterioro: el impacto de las políticas públicas en las instituciones comunitarias y en los usos de los bosques en México*, SEMARNAT, INE, CCMSS, México, 2005.
- Olson, Marcur, *The Logic of Collective Action: Public Goods and the Theory of Groups*, Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, 1965.
- Ostrom, Elinor, *Governing the Commons: The Evolutions of Institutions the Collective Actions*, Cambridge University, New York, 1990.
- Ostrom, Elinor, *Self Governance and Forest Resources*, Center for International Forestry Research, Occasional Paper, núm. 20, 1999.
- Ostrom et al., *The Drama of the Commons*, National Academy Press, National Research Council, The Committee of the Human Dimensions of Global Change, Washington, 2002.
- Primack, Richard B., *La selva maya. Conservación y deterioro*, Ed. Siglo XXI, México, 1999.
- Quintana S., Fausto, *Impacto de la Cooperación internacional forestal en el Capital Social Local*, tesis doctoral del PPCPYS de la UNAM, 2012.

ACERCA DE LOS AUTORES

Esteban Martínez Vásquez

Actualmente es estudiante de doctorado en Desarrollo rural en el Colegio de Posgraduados Campus Montecillo en temas de género y medio ambiente. Maestro en Ciencias en estrategias para el desarrollo agrícola regional por el Colegio de Posgraduados Campus Puebla e Ingeniero en Agroecología por la Universidad Autónoma Chapingo. Se ha desempeñado como prestador de servicios profesionales independiente; como docente en la Universidad Intercultural del estado de Puebla y en la Universidad Tecnológica de Tecamachalco en Puebla. Es integrante de la Red Género, Sociedad y Medio Ambiente (Red GESMA) de CONACYT. martinez.esteban@colpos.mx

Verónica Vázquez García

Doctora en Sociología por la Universidad de Carleton, Ottawa. Profesora investigadora titular del Colegio de Postgraduados. Nivel III en el SNI. Líneas de Investigación: género, medio ambiente y desarrollo rural en varias regiones de México. Imparte cinco cursos en dos programas de posgrado: género, medio ambiente y desarrollo rural; Epistemología de las Ciencias Sociales; Metodología de la investigación social; Sociología y desarrollo rural; Agroecología y desarrollo rural participativo. También ha impartido cursos de capacitación a personal de instituciones gubernamentales, fundaciones y asociaciones civiles. Entre ellas se encuentran los gobiernos de Yucatán, Puebla, Hidalgo, Colima, Baja California Sur y Sonora; el Instituto Nacional de Capacitación del Sector Agropecuario; la Sociedad Mexicana Pro Derechos de la Mujer; la Asociación Mexicana de Mujeres Organizadas en Red de UNORCA; PRONATURA Chiapas. vvazquez@colpos.mx

Esteban Valtierra Pacheco

Es Sociólogo Rural egresado de la Universidad Autónoma Chapingo, realizó su maestría en Desarrollo Rural en el Colegio de Posgraduados y un doctorado en Desarrollo de los recursos naturales en Michigan State University en 1997. Toda su actividad profesional la ha desarrollado en el Colegio de Posgraduados. Se ha dedicado principalmente a la evaluación de programas de desarrollo rural y medio ambiente. Ha sido líder de 19 evaluaciones estatales y regionales y nueve evaluaciones nacionales sobre desarrollo rural para FAO, BM, BID, SAGARPA, SRA y CONAFOR. Imparte los cursos de Sociedad y medio ambiente y encuestas Rurales. evaltier@colpos.mx

Luciana Porter Bolland

Investigadora titular “A” dentro de la Red de Ecología Funcional del Instituto de Ecología, AC, Xalapa, Veracruz, donde labora desde 2002. Tiene un doctorado de la Universidad de Florida (School of Forest Resources and Conservation), maestría en Ciencias de la Universidad Estatal de Nueva York (College of Environmental Science and Forestry). Su licenciatura en Biología la cursó en la UAM-Xochimilco. Es nivel I del SNI. Su investigación se enfoca en la ecología de bosques y manejo de recursos naturales, principalmente en los trópicos. En particular estudia los sistemas de manejo de las comunidades locales y su relación con la conservación de la biodiversidad. luciana.porter@inecol.mx

Dolores Ofelia Molina Rosales

Investigadora de El Colegio de la Frontera Sur (Unidad Campeche). Especialista en Antropología ambiental y género, con énfasis en vulnerabilidad social, procesos de atención a la salud, respuesta ante eventos relacionados con el cambio climático, Áreas Naturales Protegidas y manejo de recursos naturales. Experiencia en proyectos de investigación realizados en Oaxaca, Hidalgo, Veracruz, Tabasco, Chiapas, Yucatán y Campeche. Integrante de la Red género, sociedad y medio ambiente de CONACYT y de la Sociedad de antropología aplicada. Autora/coautora de diversas publicaciones, que incluyen libros, artículos científicos y de divulgación. dmolina@ecosur.mx

Fernando Manzo Ramos

Estudió Educación de adultos y Extensión rural en la North Carolina State University. Actualmente es profesor investigador titular en el Programa de Estudios del Desarrollo Rural del Colegio de Posgraduados, en donde realiza actividades de enseñanza, investigación y vinculación en Extensión Rural para el Desarrollo Rural. Su línea de investigación es procesos y dinámica de las capacidades locales de gestión. Se desarrolla en las áreas de: (i) Industria familiar rural, (ii) Productos y alimentos típicos, (iii) Recursos productivos y naturales y (iv) Arreglos institucionales en extensión rural. Es miembro de las redes: RedSLAL, RedGTD, Red PP-LA y RELASER. fmanzo@colpos.mx

Teresa Ruiz Olvera

Maestra en Ciencias con orientación en Biología Ambiental por la Facultad de Ciencias. Desde el 2002 a la fecha es profesora de asignatura de la materia de Ecología y Recursos Naturales, en la misma Facultad. Ha laborado por más de diez años en instituciones de gobierno realizando actividades de gestión, revisión y evaluación de programas de conservación con diversas especies como el lobo gris

mexicano, oso negro y bisonte americano, además de generar estrategias y acciones para el manejo de especies exóticas invasoras en áreas naturales protegidas. Coautora en publicaciones de artículos académicos y capítulos de libros con temas de conservación y ecofisiología. truizo@ciencias.unam.mx

Lydia Ramírez Martínez

Maestra en Ciencias (Biología ambiental) por la UNAM, Hidrobióloga de la UAM-Iztapalapa. Ha laborado desde hace 18 años en diferentes instituciones públicas y consultorías ambientales. Sus áreas de experiencia son en estudios de calidad de agua, biodiversidad, planeación de proyectos, manifestaciones de impacto ambiental, participación social, recursos naturales y desarrollo sustentable. Asesora en capacitación comunitaria para la conservación en las temáticas: planeación participativa, fortalecimiento de la organización comunitaria, género, manejo de recursos naturales, cambio climático, sustentabilidad, conservación, organismos genéticamente modificados, entre otros. Desde 2003, es académica de la asignatura de recursos naturales en la Facultad de Ciencias, UNAM. Asesora y/o sinodal a nivel licenciatura. lydia-rm@ciencias.unam.mx

Liliana Itzé López Olmedo

Estudió la licenciatura en Biología y la maestría en Ciencias (Biología ambiental) en la Facultad de Ciencias de la UNAM. Ha publicado acerca de los pastizales naturales y artificiales del país. IncurSIONA en los ámbitos de la gestión ambiental al participar en el programa sobre separación de residuos sólidos en la delegación de Tlalpan y al trabajar del 2011 al 2015 como perito auxiliar en materia de Impacto Ambiental en el Tribunal Superior de Justicia del Distrito Federal. Desde hace 10 años es docente en la Facultad de Ciencias de la UNAM, de las asignaturas de Ecología y de Recursos Naturales. lilianaitze@gmail.com

Samanta Guadalupe Rosas Nieva

Licenciada en Relaciones Internacionales por la UNAM. Tiene un diplomado en Seguridad Internacional y sus Nuevos Retos por la División de Educación Continua y Vinculación de la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales. Fue becaria del Proyecto PAPIIT “Perspectiva global de la crisis ambiental y los sistemas socio-ecológicos”. Realizó un semestre de intercambio académico en la Universidad de Congreso en Mendoza, Argentina. Posteriormente, llevó a cabo una estancia de investigación en la Universidad Complutense de Madrid en España, en materia de política climática europea y seguridad ambiental; y es miembro de la Asociación de Diplomados Españoles en Seguridad y Defensa (ADESYD). samantarosasniewa@gmail.com

Sandra Kanety Zavaleta Hernández

Licenciada en Relaciones Internacionales, maestra en Estudios en Relaciones Internacionales y doctora en Ciencias Políticas y Sociales, con Mención Honorífica en todos los casos, por la UNAM. Realizó un postdoctorado en el Instituto de Investigaciones Económicas de la Universidad Nacional y tiene estudios de un segundo posdoctorado en el Instituto Mora. Es coordinadora del Centro de Relaciones Internacionales de la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales de la UNAM, y profesora de Tiempo Completo definitiva adscrita al área de Política Internacional. Actualmente dirige el proyecto “El desarrollo humano y la seguridad humana en el orden internacional del siglo XXI”. Sus líneas de investigación son sobre seguridad humana, seguridad internacional y seguridad militar; teorías de desarrollo, estudios críticos del desarrollo y desarrollo humano. Forma parte del SNI en México. sandrakanety@politicas.unam.mx

José Clemente Rueda Abad

Es doctor en Ciencias Sociales por la Universidad de Guanajuato, maestro en Estudios Políticos y Sociales y licenciado en Ciencias de la Comunicación por la UNAM. Miembro del SNI en la categoría de candidato. Co-coordinador general del Reporte Mexicano de Cambio Climático. Ha impartido 20 cursos especializados en temas sociales y cambio climático en diversas entidades académicas del país. Sus líneas de investigación son: vulnerabilidad social, negociaciones internacionales del clima; gobernanza; financiamiento, cooperación internacional y políticas públicas climáticas. Entre sus publicaciones más recientes se encuentran: *La gobernanza climática en México* y *21 Visiones de la COP21*. clementerueda73@gmail.com

Liliana López Morales

Licenciada en Pedagogía por la Universidad Pedagógica Nacional. Es asistente de investigación del Programa de Investigación en Cambio Climático donde además coordina la Red Universitaria de Cambio Climático. También es capacitadora en temas ambientales en el Museo Interactivo de Economía. En el 2016 Participó en la actualización del Programa Estatal de Acción Climática del Estado de México y en diversas fases de revisión y edición del Reporte Mexicano de Cambio Climático. Es autora y coautora de capítulos de libros y revistas. Es editora literaria del libro *Del oasis al desierto: la política anticlimática de Donald Trump*. lopezliliana512@gmail.com

Rodolfo Francisco Sánchez Lara

Desde el 2017, colabora en el Programa de Investigación en Cambio Climático de la UNAM, donde es becario de investigación y apoya en la edición literaria y realiza investigación de gabinete en temas ambientales y de cambio climático. Es miembro

activo de la Red Universitaria de Cambio Climático. Además colabora en el Instituto de Ingeniería de la UNAM en la creación de un manual de divulgación de la ciencia para el saneamiento del agua del Sistema Cutzamala. Para titularse como licenciado en Ciencias de la Comunicación por la UNAM está desarrollando el análisis de la generación de residuos sólidos urbanos. rfs1502@gmail.com

Ruth Zavala Hernández

Doctora en Ciencias Políticas y Sociales por la UNAM, maestra en Estudios en Relaciones Internacionales y la licenciada en Relaciones Internacionales por la UNAM. Ha sido consultora para la Organización de Estados Americanos en proyectos de cambio climático. Se ha desempeñado como profesora de asignatura adscrita al Centro de Relaciones Internacionales de la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales de la UNAM. Ha sido profesora capacitadora del INAP en la SEMARNAT y del IAPEM. Ha publicado artículos para diferentes revistas y participado como ponente en seminarios nacionales e internacionales. Sus líneas de investigación son: desarrollo sostenible, gobernanza, cambio climático y cooperación internacional. ruthzavala@comunidad.unam.mx

César Augusto Díaz Olin

Maestro en Estudios en Relaciones Internacionales por la Universidad Nacional Autónoma de México, cuenta con un Diplomado en Derecho Energético por el Instituto de Investigaciones Jurídicas de la misma institución. Actualmente cursa sus estudios de doctorado en el Programa de Posgrado en Ciencias Políticas y Sociales de la UNAM. Tutor del Programa Único de Especializaciones de la División de Estudios de Posgrado de la FCPS. En el servicio público, se desempeñó como Enlace de la Dirección de Cooperación Internacional de la Dirección General de Asuntos Internacionales de la Secretaría de Energía. Líneas de investigación: tendencias del mercado petrolero internacional, geopolítica de la energía y estrategias de seguridad energética. cessaud@gmail.com

Iván Joel Adrián Espinosa Hernández

Biólogo egresado de la Facultad de Ciencias (UNAM), analizó la distribución y diversidad de aves Nayaritas. Su labor profesional lo acercó a experiencias de manejo de recursos naturales con organizaciones locales, pero también a los foros internacionales sobre cambio climático y diversidad biológica. En el postgrado elaboró una historia de riesgos ambientales generados por la instalación del megaproyecto Bahías de Huatulco. Actualmente es profesor en la Universidad Iberoamericana-CDMX en las licenciaturas de Ciencias Políticas y Relaciones Internacionales, además colabora en el Instituto Mora en temas de Cooperación

Internacional para el Desarrollo. Se interesa por la narrativa transdisciplinaria.
icspinosa@institutomora.edu.mx

Diosey Ramón Lugo Morin

Doctor en Estrategias para el Desarrollo Agrícola Regional por el COLPOS, México. Por su trayectoria académica e investigaciones de frontera ha obtenido reconocimientos internacionales y nacionales como: el Premio Nacional de Investigación Laboral, entre otros. Es Investigador SIN Nivel II. Sus investigaciones se apoyan en un enfoque basado en el actor para conocer a las sociedades rurales, con especial atención en los grupos vulnerables (indígenas y campesinos) y su relación con el territorio y el manejo de recursos naturales en un contexto de sustentabilidad. Actividad profesional: Profesor-Investigador en la Universidad Intercultural del Estado de Puebla. diosey.ramon@uipe.edu.mx

Juan Antonio Le Clercq Ortega

Doctor en Ciencias Políticas y Sociales, maestro y licenciado en Ciencias Políticas por la UNAM. Especialidad en Política y Gestión Energética y Medioambiental, FLACSO México. Coordinador académico y profesor de tiempo completo del Departamento de Relaciones Internacionales y Ciencia Política de la Universidad de las Américas Puebla (UDLAP). Ha sido profesor en la Universidad Iberoamericana (UIA) y el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), Campus Santa. Coautor del Índice Global de Impunidad. Director del Centro de Estudios sobre Impunidad y Justicia (CESIJ), UDLAP. Desde 2017 es Nonresident Scholar en el Mexico Center del Baker Institute, Universidad de Rice. Columnista semanal en el portal de noticias Eje Central. juan.leclercq@udlap.mx

Fausto Quintana Solórzano

Doctor en Ciencias Políticas por la UNAM. Estancia posdoctoral en el Centro de Investigaciones Multidisciplinarias, también de UNAM. Profesor adscrito al Centro de Relaciones Internacionales de la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales y al Programa de Maestría en Estudios en Relaciones. Nivel I del SNI. Las asignaturas que ha impartido en los últimos cinco años son: Taller de investigación en Relaciones Internacionales, Organización internacional, Política internacional contemporánea y Temas fundamentales del desarrollo en la licenciatura; y Seminario de Investigación (desarrollo humano y sistemas socio-ecológicos) en el posgrado. Sus líneas de investigación son: desarrollo sostenible, política internacional forestal, capital social, cooperación internacional, desarrollo forestal comunitario, seguridad alimentaria y cambio climático. faustoquintana@politicas.unam.mx

La sociedad global vive inmersa en una crisis ambiental profunda y compleja. Las actividades antropogénicas, como la generación de energía y el cambio de uso de suelo por la agroindustria, están emitiendo gases de efecto de invernadero que incrementan la temperatura y transforman el clima de manera acelerada y degradando los ecosistemas con sus especies y la variabilidad genética, es decir, estamos atentando contra la biosfera, por consecuencia, afectando la vida de las personas y las posibilidades de las generaciones futuras de contar con recursos naturales y un medio ambiente saludable para soportar su propio desarrollo.

A pesar de poseer la información suficiente sobre las causas y las consecuencias de la crisis ambiental, la sociedad global está envuelta en una vorágine de extractivismo, transformación y uso de recursos naturales que, pareciera, no se detendrá si no cambiamos nuestro modelo de desarrollo capitalista. Las respuestas a la problemática ambiental basadas en la innovación científica y tecnológica, la transformación industrial, la planeación urbana, la modificación de hábitos de consumo, la justicia social, la reivindicación de saberes ancestrales, etc. forman parte de las propuestas de desarrollo y al desarrollo a nivel mundial, no obstante, continuamos con conductas individuales y colectivas intensificando nuestra crisis civilizatoria.

En el abanico de tareas y retos en la conservación y el uso sostenible de nuestros recursos naturales, incluyendo la lucha contra el cambio climático, se encuentra la tarea insoslayable de incorporar la noción de sistemas socio-ecológicos en el ejercicio epistémico y el diseño e implementación de planes, programas, políticas y acciones en los niveles local, nacional y global. Se requiere comprender que formamos parte de un sistema integrado por la naturaleza y la sociedad. En esta anidación el Homo sapiens depende para su supervivencia de los bienes y servicios ambientales generados por los ecosistemas.

