

ocho.

Medio ambiente



Opinión técnica de la iniciativa de reforma constitucional en materia de medio ambiente: biodiversidad, maíz transgénico, agua, minería a cielo abierto y *fracking*

M. Carmen CARMONA LARA*

SUMARIO: I. *Introducción*. II. *Biodiversidad*. III. *Maíz*. IV. *Agua*.
V. *Minería a cielo abierto*. VI. *Fracking*.

I. INTRODUCCIÓN

219

El objeto de la presente opinión técnica es el análisis jurídico/ambiental de la iniciativa que el Ejecutivo Federal presentó a la Cámara de Diputados con proyecto de decreto, por el que se reforman diversas disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en materia de derecho a la alimentación, ambiente sano y derecho al agua, el 5 de febrero de 2024. Las materias que se encuentran en la iniciativa son: biodiversidad, que por primera vez estaría en el texto constitucional; prohibición de maíz genéticamente modificado-transgénico; preferencia de la disponibilidad del agua para consumo personal y uso doméstico; prohibición de las concesiones para actividades de minería a cielo abierto, y prohibición del fracturamiento hidráulico para la extracción de hidrocarburos (*fracking*).

II. BIODIVERSIDAD

La iniciativa de reforma propone en el derecho humano al medio ambiente sano, la adición al artículo 4o. párrafo 5o. “El Estado... y asegurará la

* Investigadora en el Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM, ORCID: 0000-0003-3452-3451.

conservación y manejo sostenible de la biodiversidad nacional...”. Esta inserción es acorde, y cumple los principios consagrados en la Constitución para el derecho a un medio ambiente sano (artículo 4o.); el desarrollo sustentable (artículo 25) y la conservación de los elementos naturales susceptibles de apropiación (artículo 27 párrafo tercero).

Es necesario destacar que por primera vez estaría la biodiversidad en el texto de la Constitución, y sería un avance en el reconocimiento del papel que juega en el derecho al medio ambiente sano. En la exposición de motivos de la iniciativa y en la información oficial no se hace referencia ni se le da importancia a la biodiversidad; su inserción es en función de dar fundamento para la declaración de país libre de cultivos de maíz genéticamente modificado destinado al consumo humano.

Para asegurar la conservación y el manejo sostenible de la biodiversidad nacional, es fundamental la aplicación del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CBD), del que México es parte, y sus protocolos, así como la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

La conservación y el manejo sostenible de la biodiversidad nacional implicará para el Estado el aprovechamiento sustentable de los componentes de la diversidad biológica y la participación justa y equitativa de los beneficios que se deriven. Se requiere de una nueva estructura administrativa que permita llevar a cabo estas funciones, toda vez que la Semarnat no cuenta con ellas. La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio), desde 1992 es la que da seguimiento técnico y científico a los diferentes trabajos y negociaciones, y sería la institución encargada de tan importante responsabilidad del Estado. Para ello, será necesario dotarla de jerarquía y estructura institucional, funciones, infraestructura, tecnología y presupuesto, para lograr lo que señala la Iniciativa.

Para el caso del manejo sostenible de la biodiversidad nacional, se requiere de una nueva forma de considerarla, definir claramente su naturaleza jurídica como parte del patrimonio nacional, como bien nacional. Con un esquema de gestión integrada para el manejo sostenible de los ecosistemas y para la preservación tanto dentro como fuera de las áreas naturales protegidas, con un modelo de gestión concurrente, coordinada entre los tres ámbitos de gobierno, en los que participen conjuntamente el gobierno federal a través de la Conabio, las entidades federativas y los municipios y alcaldías, con esquemas de participación social y consulta

pública inclusivos, y que permitan considerar el valor de la biodiversidad como elemento clave para el impulso de modelos de desarrollo sustentable a nivel nacional, regional, local y comunitario. Se deberán establecer principios y regular la compensación del daño a la biodiversidad, que pueden considerarse como actividades adicionales para su manejo sustentable y el financiamiento para ello.

III. Maíz

La reforma propone para el caso del maíz la adición al artículo 4o., párrafo tercero: “El maíz, alimento básico y elemento de identidad nacional destinado al consumo humano, debe ser libre de modificaciones genéticas, como las transgénicas. El país se declara libre de cultivos de maíz genéticamente modificado. Debe priorizarse su manejo agroecológico”. A lo anterior se suma la adición en el artículo 27, fracción XX, dentro de la obligación del Estado, de fomentar la actividad agropecuaria y forestal para el óptimo uso de la tierra “libre de cultivos y semillas de maíz genéticamente modificado, incluido el transgénico”.

La iniciativa se centra en la declaratoria de México como país libre de cultivos y semillas de maíz genéticamente modificado, que se encuentra regulado como “Organismo genéticamente modificado (OGM)” por la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados generados a través del uso específico de técnicas de la biotecnología moderna. El marco normativo vigente contempla a través de sus leyes, reglamentos, normas oficiales mexicanas, decretos y acuerdos, los principios, elementos y procedimientos que permiten una regulación integral de los OGM, y logran el objetivo que pretende la iniciativa, al considerar los principios del CBD y sus protocolos de Cartagena y Nagoya. Se reconoce que la “biotecnología moderna” tiene grandes posibilidades de contribuir al bienestar humano si se desarrolla y utiliza con medidas de seguridad adecuadas para el medio ambiente y la salud humana. Contempla al principio precautorio como la base para el análisis de riesgo de organismos genéticamente modificados que puedan ser liberados al medio ambiente, y el principio para la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos, contribuyendo a la conservación de la diversidad biológica y la utilización sostenible de sus

componentes. El debate sobre el tema es muy amplio; su incorporación al texto constitucional debe ser analizada de forma estratégica en función de las controversias nacionales, las que se entablan en foros internacionales y las que vienen respecto al tema.

La historia de controversias jurídicas en materia de maíz transgénico en México se remonta a abril de 2002, cuando se presentó una petición ante la Comisión de Cooperación Ambiental de América del Norte (CCA) por parte de varias comunidades indígenas de Oaxaca. Esta petición incluía preocupaciones sobre la introducción y siembra de maíz transgénico en el país, y solicitaba una evaluación de los posibles impactos ambientales del maíz transgénico, un análisis del flujo genético en las comunidades nativas donde se sembró el maíz, y el grado, la fuente de contaminación y las recomendaciones para abordar el daño. En 2004, el Secretariado de la CCA presentó el reporte del maíz transgénico, que puso en tela de juicio la efectividad de la legislación e instituciones ambientales mexicanas. Este reporte incidió en la creación de la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados, publicada el 18 de marzo de 2005, que tiene por objeto garantizar un nivel adecuado y eficiente de protección de la salud humana, del medio ambiente y la diversidad biológica y de la sanidad animal, vegetal y acuícola, respecto de los efectos adversos que pudiera causarles la realización de actividades con OGM. Para el caso del maíz, el objeto es determinar las bases para el establecimiento caso por caso de áreas geográficas libres de OGM en las que se prohíba, y aquellas en las que se restrinja la realización de actividades, así como de cultivos de los cuales México sea centro de origen, en especial del maíz, que mantendrá un régimen de protección especial. El Reglamento de la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados dedica el título décimo segundo al régimen de protección especial del maíz.

En 2018, la CNDH emitió la Recomendación 82/2018 sobre la violación a los derechos humanos a la alimentación, al agua salubre, a un medio ambiente sano y a la salud, por el incumplimiento a la obligación general de debida diligencia para restringir el uso de plaguicidas de alta peligrosidad, en agravio de la población en general que se relaciona con el maíz transgénico.

En abril de 2020 se publicó la Ley Federal para el Fomento y Protección del Maíz Nativo, que en su artículo 4o. reconoce a la protección del maíz nativo y en diversificación constante en todo lo relativo a su produc-

ción, comercialización y consumo, como una obligación del Estado, para garantizar el derecho humano a la alimentación nutritiva, suficiente y de calidad, establecido en el artículo 4o., párrafo tercero, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. El 31 de diciembre de 2020 se emitió un decreto, que prohíbe la siembra del maíz transgénico y la eliminación progresiva del glifosato y el establecimiento de alternativas sostenibles y culturalmente adecuadas que permitan mantener la producción y resulten seguras para la salud humana, la diversidad biocultural del país y el ambiente. Se establece un periodo de transición al 31 de enero de 2024, para revocar y abstenerse de otorgar autorizaciones para el uso de grano de maíz genéticamente modificado en la alimentación de las mexicanas y los mexicanos, hasta sustituirlo totalmente en una fecha que no podrá ser posterior, en congruencia con las políticas de autosuficiencia alimentaria del país y con el periodo de transición establecido. Se han promovido diecisiete juicios de amparo indirecto en contra de dicho decreto, por dieciséis empresas y una asociación civil; en quince de los amparos, los jueces han negado la suspensión definitiva, y únicamente se habían concedido dos medidas cautelares de carácter provisional.

En octubre de 2021, la Primera Sala de la Suprema Corte de Justicia de la Nación, al resolver el amparo en revisión 1023/2019, avaló la legalidad de una medida precautoria dictada en una acción colectiva, que suspendió de manera provisional la emisión de permisos comerciales para liberar al ambiente OGM de maíz, restringió la emisión de permisos experimentales y piloto al uso de medidas de contención y a la supervisión judicial; para proteger al medio ambiente y a la diversidad de maíces nativos, se decretaron medidas precautorias, toda vez que de no concederse estas podría causarse un daño irreversible al medio ambiente, ante una situación de incertidumbre científica acerca de los riesgos, los daños y los agentes causales. La sala estimó que para decretarla con base en el principio de precaución que rige en materia ambiental es suficiente que se advierta provisionalmente la posibilidad de riesgos irreversibles para la diversidad biológica y el medio ambiente, mientras se resuelve la acción promovida, por lo que consideró que debía negarse el amparo.

Al debate se incorporó el entonces Conacyt, señalando que el uso de semillas de maíz transgénico y de glifosato ponen en riesgo la soberanía alimentaria; el maíz genéticamente modificado es un atentado contra la soberanía alimentaria, y no ofrece ninguna ventaja para los campesinos

y los pueblos originarios del país. La Conabio también ha expresado su posición recomendando que se reinstale y se mantenga la moratoria a la introducción de maíz transgénico en el territorio mexicano, y considera que es necesario definir los centros de origen y diversidad; contar con la infraestructura necesaria para el control del maíz transgénico; determinar el grado de contaminación de transgenes en las razas de maíz en todo el país; llevar a cabo la investigación pertinente al impacto del maíz transgénico en México y desarrollar programas nacionales de protección, conservación y mejoramiento de las razas de maíz. Concluye que la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados debe ser reformada en las definiciones de centro de origen y centro de diversidad, porque no se ajustan a las evidencias científicas desarrolladas a lo largo de más de cien años de investigación en maíz.

El 13 de febrero de 2023 se publicó el Decreto por el que se establecen diversas acciones en relación con el uso, enajenación, distribución, promoción e importación de la sustancia química denominada glifosato, y de agroquímicos que lo contienen como ingrediente activo, y de maíz genéticamente modificado, para salvaguardar la salud, un medio ambiente sano y la seguridad y autosuficiencia alimentaria y generación de alternativas y prácticas sostenibles y culturalmente adecuadas, que permitan mantener la producción agrícola y resulten seguras para la salud humana, la diversidad biocultural del país y el medio ambiente, libres de sustancias tóxicas que representen peligros agudos, crónicos o subcrónicos.

El 17 de agosto de 2023, la Secretaría de Economía fue notificada formalmente por la Oficina de la Representante Comercial de Estados Unidos (USTR) sobre su intención de dirimir, a través de un panel arbitral del capítulo 31 del T-MEC (Solución de controversias), las diferencias entre ambos gobiernos en torno a la regulación mexicana del maíz genéticamente modificado. Estados Unidos considera que ciertas disposiciones del Decreto por el que se establecen diversas acciones en materia de glifosato y maíz genéticamente modificado podrían ser incompatibles con disposiciones de los capítulos 2 (Acceso a mercados) y 9 (Medidas sanitarias y fitosanitarias) del T-MEC. México no coincide con la posición de Estados Unidos. Lo que se espera en el futuro es un debate en foros internacionales, por lo que se deberá fortalecer la posición de México y ponderar si la prohibición en el texto constitucional sirve para ello.

IV. AGUA

En la Iniciativa se proponen reformas para establecer la preferencia del consumo personal y doméstico de agua sobre cualquier otro uso y la disponibilidad del agua en cantidad y calidad para otorgar asignaciones para consumo personal y uso doméstico a los artículos: 4o. párrafo sexto, adicionando "...y preferente sobre cualquier otro uso", e "...y establecerá la participación de la Federación, las entidades federativas y los municipios, así como la participación de la ciudadanía para la consecución de dichos fines", y 27, párrafo sexto

...el aprovechamiento de los recursos de que se trata, por los particulares o por sociedades constituidas conforme a las leyes mexicanas, no podrá realizarse sino mediante concesiones, otorgadas por el Ejecutivo Federal, de acuerdo con las reglas y condiciones que establezcan las leyes... salvo que se trate de zonas con baja disponibilidad de agua en cantidad y calidad, en cuyo caso no se otorgarán concesiones, y solo se autorizarán asignaciones destinadas a centros de población para garantizar el consumo personal y uso doméstico.

225

La iniciativa propone incluir en el texto constitucional como preferente al consumo personal y uso doméstico, que ya se encuentra en el artículo 22 de la Ley de Aguas Nacionales. Se requerirá definir el "consumo personal", que es un tema muy debatido, en el que la Organización Mundial de la Salud (OMS) señala: "Si bien la necesidad básica de agua por persona incluye el agua que se usa en la higiene personal, no resulta significativo establecer una cantidad mínima ya que el volumen de agua que usen dependerá de la accesibilidad al recurso". Así, habrá que definir también que es el acceso, disposición y saneamiento.

La iniciativa también propone establecer la participación de la Federación, las entidades federativas, los municipios y la ciudadanía. El efecto de este principio sería en materia de facultades de gestión, protección y preservación de las aguas, para garantizar el derecho humano al agua, ya que participarían en ello los tres órdenes de gobierno y la ciudadanía, y se salvaría la contradicción existente con otros artículos constitucionales, como son el artículo 27, párrafo quinto, respecto al régimen de las aguas nacionales, en los que sólo está facultada la Federación, y 73, fracción XXIX-G, en materia de la concurrencia del gobierno federal, de los go-

biernos de las entidades federativas, de los municipios y de las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México, en materia de protección al ambiente, de preservación y restauración del equilibrio ecológico. Con lo que se propone se deberá emitir una ley general reglamentaria del artículo 4o. constitucional, que permitirá además armonizar el marco jurídico en la materia. Cabe recordar que el artículo tercero transitorio de la reforma constitucional de la inclusión del derecho humano al agua y saneamiento impuso al Congreso de la Unión un plazo de 360 días para emitir una Ley General de Aguas en 2011, que a la fecha, más de once años después, no se ha podido dar cumplimiento.

La iniciativa al artículo 27, párrafo sexto, propone, en zonas de estrés hídrico, es decir, con riesgo de que no haya disponibilidad de agua para consumo personal y doméstico, se prohíba el otorgamiento de concesiones a particulares, incorporando una condición: "...salvo que se trate de zonas con baja disponibilidad de agua en cantidad y calidad, en cuyo caso no se otorgarán concesiones, y solo se autorizarán asignaciones destinadas a centros de población para garantizar el consumo personal y uso doméstico".

La Norma Oficial Mexicana NOM-011-CNA-2015 establece el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales. La disponibilidad del agua establecida es un balance incompleto y simple de agua superficial y subterránea en la región de interés, que sirve para estimar cuánta agua hay en acuíferos y cuencas. Depende fundamentalmente del balance entre el agua que entra al sistema por medio de la precipitación y flujos subterráneos y de lo que sale por la extracción, en forma natural como escorrentía o por flujo subterráneo, la evaporación en los cuerpos de agua y por la evapotranspiración. La diferencia entre lo que llueve y se evapora puede escurrir superficialmente en arroyos y ríos, formando los cuerpos de agua superficiales, o bien llegar al subsuelo y recargar los acuíferos. La disponibilidad natural varía significativamente en el territorio. Cada año se publica la disponibilidad en los polígonos administrativos denominados acuíferos, que sirve de sustento legal para fines de administración del agua, autorización de nuevos aprovechamientos de agua subterránea o superficial, planes de desarrollo de nuevas fuentes de abastecimiento, en las estrategias para resolver los casos denominados como "sobreexplotación de acuíferos" y para la resolución de conflictos entre usuarios. El último acuerdo por el que se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de los 653 acuíferos de los Estados Uni-

dos Mexicanos, que forman parte de las regiones hidrológico-administrativas que se indican, fue publicado el 9 de noviembre de 2023.

La disponibilidad prevista en la NOM-011-CNA es una manera de ver al agua de forma incompleta y estática; es una foto que señala lo que supuestamente había cuando se estimaron las variables en la ecuación, y sólo atiende al volumen que resuelve el abasto, sin considerar la composición y la calidad del agua para su uso y los efectos ambientales causados por el abasto propuesto. Para poder dar cumplimiento a lo que propone la iniciativa cuando habla de disponibilidad en calidad se requiere conocer la dinámica ambiental del agua y de sus sistemas de flujos subterráneos para saber la composición fisicoquímica del vital líquido que se espera con la extracción estimada. Es importante señalar que los datos requieren una línea base hidrogeológica robusta, años de monitoreo y entendimiento del sistema de flujos a ser aprovechado, recordando que el agua está en constante movimiento, y debido a la extracción es factible observar cambios en la calidad del agua, a veces en horas o en años. Por ello, atendiendo a que el agua se desplaza en el subsuelo, y esto es acelerado por la extracción, para poder determinar una disponibilidad más realista del agua considerando su calidad se requerirá establecer nuevos términos de referencia para el desarrollo de estudios, donde se establecerán los instrumentos de evaluación necesarios para lograr un eficaz monitoreo, control, regeneración, mecanismos de alerta temprana y formas eficientes, así como acceso al agua cercana a las comunidades, regulación de los pozos y el fomento de pozos comunitarios. Para la construcción, operación y mantenimiento de pozos eficientes hidrogeológicamente y en equilibrio ecológico, es menester crear las normas, promover educación y capacidad profesional, científica y de técnica jurídica. Se requerirá establecer bases de datos cruzadas en las que además de medir volúmenes se registre la data hidrogeoquímica, edafológica y ecosistémica del agua, de suelo, y el listado de las poblaciones que serán beneficiadas con la asignación.

En la actualidad existen lineamientos normativos que sugieren qué hacer en aquellos casos en que no haya disponibilidad de aguas en los acuíferos o cuencas; por ejemplo, en el caso del *fracking*, los regulados podrán promover la transmisión de derechos de títulos de concesión que hayan sido otorgados en el mismo acuífero o cuenca; solicitar títulos de concesión para extraer aguas marinas interiores o del mar territorial para fines de desalinización, o promover la autorización para utilizar aguas re-

siduales no comprometidas provenientes del uso público urbano. Resulta indispensable que cualquiera de estas acciones tenga el soporte de los estudios sobre el funcionamiento hidrogeológico sistémico, las condiciones de calidad base de cada sistema de flujo subterráneo que será afectado, y de los impactos potenciales ambientales relevantes.

V. MINERÍA A CIELO ABIERTO

La Iniciativa contiene la prohibición de las concesiones para actividades de minería a cielo abierto, adicionando en el artículo 27, párrafo sexto: “Tampoco se otorgarán concesiones, ni ningún otro instrumento jurídico, para la exploración, explotación, beneficio, uso o aprovechamiento de minerales, metales o metaloides en minería a cielo abierto”. Se adiciona el párrafo octavo:

En razón de lo expuesto en los dos párrafos anteriores, las leyes sancionarán a aquellas personas que realicen la exploración, explotación, beneficio, uso o aprovechamiento de minerales, metales o metaloides en minería a cielo abierto y la extracción de hidrocarburos líquidos y gaseosos en yacimientos petroleros no convencionales mediante *fracking* o fracturamiento hidráulico.

En junio de 2022, la Secretaría de Economía reportaba que se habían otorgado a nivel nacional 24,123 concesiones mineras, que abarcan 16,690,037.7 has, con un valor de producción de 172,818,912 millones de pesos, y tiene el registro de 264 minas a cielo abierto; la mayoría se encuentran en Sonora, Zacatecas, San Luis Potosí y Chihuahua; las concesiones ya otorgadas seguirán vigentes hasta su término, y seguirán operando.

La prohibición que se propone es total, y las sanciones que impondrán las leyes abarcan la exploración, explotación, beneficio, uso o aprovechamiento de minerales, metales o metaloides en minería a cielo abierto.

La minería a cielo abierto es una actividad industrial de alto impacto ambiental, social y cultural; los efectos de los tajos de extracción de minerales a cielo abierto afectan la calidad, la disponibilidad del agua local y el impacto permanente en el paisaje y en el suelo. El efecto en la salud tanto de los trabajadores como de las personas y las comunidades aledañas, por

la presencia de metales pesados en las diferentes fases de la producción, en la generación de jales y descarga de aguas residuales, es considerable.

Los jales, en operaciones de minado a cielo abierto, es común que alcancen volúmenes de generación de residuos superiores a diez veces por unidad de mineral procesado; éstos contienen elementos considerados peligrosos, y representan un alto riesgo a la población, al ambiente y a los recursos naturales. Actualmente no existe una estimación confiable de la cantidad de depósitos de jales distribuidos en el territorio de la República mexicana; en 2021, la Semarnat reveló el rastro contaminante de 585 presas de jales. Actualmente se encuentra en consulta el PROY-NOM-157-Semarnat-2023, que establece los elementos y procedimientos para instrumentar planes de manejo de residuos mineros.

Los pasivos ambientales son un tema que se debe considerar, al establecer la prohibición y regular las minas a cielo abierto ya concesionadas y los sitios abandonados, que son un alto costo que asume la sociedad y el Estado. Es necesario establecer normas para la recuperación y remediación de los sitios afectados, la compensación y la aplicación efectiva de la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

La prohibición afectaría al futuro de una actividad que históricamente ha sido considerada oficialmente como una fuente significativa de ingresos, empleo y bienestar en las comunidades donde se desarrolla, generando crecimiento y estabilidad económica en el país. En esta visión no se consideran las externalidades, en especial el caso de la contaminación del agua, en los que no se asumen los costos de los impactos negativos que genera, su restauración, rehabilitación o, en su caso, su compensación y el pago justo por lo que se provoca.

VI. *FRACKING*

En el caso del *fracking*, la iniciativa señala en el artículo 27, párrafo séptimo “No se otorgarán contratos ni se realizará ningún otro acto administrativo que permita la extracción de hidrocarburos líquidos y gaseosos en yacimientos petroleros no convencionales mediante *fracking* o fracturamiento hidráulico”, y se adiciona el párrafo octavo, para establecer “En razón de lo expuesto en los dos párrafos anteriores, las leyes sancionarán a aquellas personas que realicen... y la extracción de hidrocarburos líquidos

y gaseosos en yacimientos petroleros no convencionales mediante *fracking* o fracturamiento hidráulico”.

México es el sexto país del mundo con potencial para la fracturación hidráulica; los recursos prospectivos de petróleo son 68 mil 100 millones de barriles; de ellos, el 52.9% son yacimientos no convencionales con recursos por 36 mil millones de barriles. El *fracking* se practica desde los años 1980; la práctica ha aumentado en los últimos años por los yacimientos de esquisto en Texas, que se extienden hacia México. El área potencial se divide en seis cuencas en los estados nororientales de Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas, y la cuenca con mayores reservas Tampico-Misantla está ubicada en los estados de Veracruz y Puebla.

El *fracking* es una tarea técnicamente compleja para la obtención de gas o petróleo del subsuelo mediante la ruptura de formaciones geológicas subterráneas a través de la inyección de agua a alta presión. Los impactos al ambiente son: destrucción de hábitats, contaminación de aguas subterráneas y superficiales, uso excesivo de agua, contaminación atmosférica, emisiones de gases de efecto invernadero, deforestación, temblores y terremotos, entre otros. Varios factores modifican las perspectivas de la extracción de petróleo y gas de esquisto en México, en particular por la falta de infraestructura, el régimen de propiedad de tierras y reglas administrativas para extracción. Las quejas y la resistencia locales a la extracción de combustibles fósiles por medio de la fracturación hidráulica son casi tan antiguas como la industria de hidrocarburos; en las últimas décadas las razones ambientales se han sumado a los reclamos. Países, regiones, municipios y comunidades en todo el mundo han optado por prohibir o declarar la moratoria al *fracking* a través de una serie de mecanismos legales y administrativos impulsados por diversas preocupaciones y argumentos. En México, entre septiembre de 2018 y marzo de 2020 se presentaron un total de ocho iniciativas de prohibición del *fracking*, impulsadas por varios grupos parlamentarios: tres en el Senado de la República y cinco iniciativas más presentadas en la Cámara de Diputados. Una gran parte de las prohibiciones y moratorias al *fracking* se basan en el principio de precaución, de modo expreso o de modo indirecto, incorporando sus elementos constitutivos. El principio señala que cuando haya peligro de daño grave o irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces en función de los costos, para impedir la degradación del medio ambiente.

Las prohibiciones y las propuestas de moratoria tuvieron como paso previo investigaciones científicas exhaustivas desarrolladas para entender los riesgos e impactos de la técnica, su funcionamiento y la posibilidad de realizar actividades de *fracking* seguras para la salud y el ambiente.

El *fracking* se vincula a grandes desafíos en materia del derecho al medio ambiente sano, como es el uso y la contaminación del agua subterránea y la exploración y extracción de hidrocarburos en relación con las medidas de mitigación frente al cambio climático. En la búsqueda de formas efectivas para reducir las emisiones, se promueven nuevos enfoques, como el movimiento global “Keep it in the ground (KING)”, cuyo objetivo es detener la extracción de combustibles fósiles, que se une a las preocupaciones locales con las preocupaciones climáticas globales. El debate seguirá, ya que se inserta con nuevas formas de aprovechamientos energéticos y la transición energética; mientras tanto, el *fracking* se lleva a cabo en el país a pesar de las protestas, promesas de su prohibición y sus efectos en la salud de las personas y el medio ambiente.