

TEMA DEL MES

EL DESAFÍO ENERGÉTICO

COEDITORAS: Beatriz Adriana Olivera
Villa, **Engenera A.C.** • Dolores Rojas
Rubio **Fundación Heinrich Böll**

EDITORIAL

El elefante

Ya se había anticipado, pero desde 1972, con el Informe Meadows sobre los "límites del crecimiento" encargado por el Club de Roma, lo sabemos de cierto: estamos consumiendo los recursos naturales a una velocidad mayor que su reproducción y en el caso de los no renovables los vamos agotando aceleradamente.

El ritmo del enrarecimiento es distinto para cada bien natural, pero en casi todos los casos es perentorio: las reservas explotables de oro, plata, cobre, plomo y zinc entre otros metales entrarán en estrés entre 2030 y 2050. El agua dulce es renovable, pero su creciente consumo en la agricultura de riego, la industria y las ciudades hace que en muchos lugares ya sea escasa: un tercio de la humanidad vive en países donde el agua potable es insuficiente y quinientos millones de personas disponen de menos agua de la que necesitan. El llamado "pico de Hubbert", que es el punto en que una producción comienza a declinar, en el caso del petróleo convencional se alcanzó a principios del presente siglo y desde entonces la proporción entre la energía invertida en la extracción y la energía obtenida se hace cada vez más desfavorable.

Para la humanidad esto debiera ser una señal de que debemos cambiar nuestra forma de producir y consumir, es decir nuestra forma de vivir. Pero desde que la economía de mercado se fue extendiendo al mundo entero catapultada por la revolución industrial, las decisiones ya no las tomamos nosotros sino la lógica del costo-beneficio; la "mano invisible" que asigna los recursos donde mayor es la ganancia que generan. Y la escasez es un buen negocio.

El lucro como motor del crecimiento a toda costa llevó al enrarecimiento crítico de los factores necesarios para la reproducción económica (y también para la vida). Sin embargo, lejos de que provoque una rectificación, la escasez despierta en el gran dinero una voracidad aun mayor por apropiarse de los recursos disminuidos y de las rentas que al monopolizarse estos generan. Desde hace más de medio siglo se ha venido imponiendo un capitalismo expropiador, predatorio, rentista y especulativo. Un capitalismo de la escasez que al apostar al enrarecimiento que eleva los precios y las ganancias deviene un capitalismo suicida, un capitalismo del fin del mundo.

Si en lo económico el capitalismo crepuscular es rentista, especulativo, expropiatorio... su tecnología es predatoria. Y es que en la medida en que los recursos se van agotando su extracción se vuelve más agresiva y su impacto en el entorno natural-social más letal y destructivo.

La minería siempre fue dañina para el medioambiente y para los mineros, pero ahora que los cráteres lunares de las explotaciones a cielo abierto han ido sustituyendo a las de socavón pues las vetas más ricas se acabaron, el daño es mucho mayor.

La industria y el agronegocio siempre han maltratado las aguas, pero ahora que en muchos lugares escasea, se intensifica la extracción de agua fósil, líquido que tiene milenios en el subsuelo y que no se repone con las lluvias. Una actividad extractiva que al saquear un recurso no renovable es, en rigor, una minería del agua.

Extraer de sus mantos los combustibles fósiles y quemarlos para producir energía contamina los suelos, las aguas y el aire. Pero conforme los pozos maduros reducen su producción y hay que recurrir a los que están en aguas profundas, los rendimientos disminuyen y el costo se incrementa. Indicadores, ambos, de que se rebasó el "pico de Hubbert".

En el mundo esto ocurrió alrededor de 2004, pero en Estados Unidos la declinación empezó en 1970. Y con el enrarecimiento la extracción se fue haciendo más cara. Pero también más ruda, más agresiva, más contaminante... y es que tras del agotamiento del petróleo convencional llegaron el petróleo y el gas de *fracking*.

Obtener hidrocarburos mediante ruptura hidráulica de rocas que están a grandes profundidades tiene severos impactos ambientales: gran consumo de agua que se contamina al igual que los suelos puesto que hay que mezclarla con agresivas sustancias tóxicas, liberación de gases de efecto invernadero, sismicidad... Pero además de dañino el *fracking* es costoso y mucho menos eficiente que el procedimiento habitual: el retorno energético en los pozos convencionales es en promedio de 20 por 1, mientras que en la fractura hidráulica es de apenas 5 por 1.

El petróleo obtenido por *fracking* solo recupera sus costos si el precio es de más de 50 dólares el barril. Y si en Estados Unidos el negocio se generalizó es porque los gobiernos de la economía más grande del mundo no querían que esta dependiera del exterior para el energético de mayor consumo. Y gracias a la fractura hidráulica EU es hoy un gran exportador de hidrocarburos primarios y de combustibles procesados.



Productor de petróleo desde fines del siglo XIX el boom de los hidrocarburos mexicanos se inició a fines de los años setenta del pasado siglo con el descubrimiento y explotación del campo Cantarell ubicado en la sonda de Campeche. Manto cuya excepcional fertilidad se origina en un accidente cósmico: un asteroide impactó la zona provocando una brecha que propició la acumulación de materias orgánicas.

Pero a principios de este siglo los pozos de la zona empezaron a declinar y después del quiebre o pico de Hubbert, que ocurrió en 2004, entramos en una fase descendente. Hoy seguimos extrayendo y exportando petróleo, pero la estrategia de los gobiernos recientes ha sido poner un tope a las ventas al exterior, conservar el aceite que aún tenemos y producir en el país los combustibles y otros derivados que por años importamos. Nuestro problema es el gas. Y tiene historia.

El auge del petróleo mexicano durante los ochentas y noventas coincide con el boom del gas *shale* estadounidense extraído de lutitas, buena parte del cual este país nos vende a precios bajos pues no necesita licuarlo ni embarcarlo. Cercanía y baratura que explican -pero no justifican- que los gobiernos de México decidieran invertir en el petróleo y no en el aprovechamiento del gas asociado (que se arroja a la atmósfera o se quema) e importar del país vecino el que necesitamos. El resultado es una extensa red de ductos por los que llega a México desde Texas el 74% del gas natural que alimenta nuestras termoeléctricas de ciclo combinado y una parte importante de las necesidades energéticas de la industria. Una dependencia prácticamente total.

El problema se complica porque en el último cuarto de siglo nuestra producción de hidrocarburos declinó y con ella el gas convencional del que podríamos disponer, mientras que nuestro consumo de este combustible se incrementó aceleradamente: entre 2000 y 2024 el destinado a las termoeléctricas se quintuplicó, lo que sumado al consumo de la industria hizo que nuestras importaciones del energético crecieran 22 veces. Con altas y bajas el gas estadounidense nos sale relativamente barato, pero aun así en el lapso mencionado se pagaron a Estados Unidos 90 mil millones de dólares solo por ese combustible.

Además del que se emplea la industria, el gas importado genera el 60% de nuestra electricidad. Y su disponibilidad no es segura. Hay riesgos por sinistros o sabotajes, por fluctuaciones económicas en los precios, por decisiones políticas... De interrumpirse el flujo tendríamos cortes prolongados en el suministro eléctrico, encarecimiento de la electricidad, desaceleración de la actividad productiva, pérdida de competitividad de la industria, inflación, desempleo...

En el agro el gas natural también es estratégico, pues los fertilizantes nitrogenados que emplean alrededor del 80% de los productores lo tienen como principal insumo. Y aquí la dependencia consta de dos eslabones: uno es que producimos muy poca urea y sulfato de amonio de modo que el 70% de la que empleamos la compramos en China, Rusia y los Estados Unidos; el otro es que el gas natural con que produce fertilizantes la planta de Cosoleacaque, Veracruz, le llega de Texas y si quisiera incrementar su producción para reducir las importaciones de abonos, tendría que incrementar la importación de gas natural. Una trampa.

Un atolladero que en la de malas nos puede dejar sin luz y sin comida.

Y aquí entra en escena el *fracking*. Porque sucede que en la Cuenca de Burgos que abarca partes de Tamaulipas, Nuevo León y Coahuila, están enormes reservas de gas natural que de extraerse ciertamente nos darían autosuficiencia... pero con un costo también enorme en términos ambientales, sociales y económicos. Impactos lesivos en los que no me extendo porque en este Suplemento muchos hablan de ellos.

¿Entonces la fractura hidráulica esta desechada por el daño que causa al entorno? No necesariamente, pues hay en esto una paradoja: en México está prohibido el *fracking*, pero el gas que traemos de Estados Unidos es obtenido por dicho procedimiento. Y muchos de sus pozos, como los de la cuenca Eagle Ford, están en la mera línea divisoria, al extremo de que, en Ciudad Juárez, Chihuahua, se reportan regularmente microsismos asociados con las explosiones subterráneas de *fracking* ocurridas en Texas.

De hecho, la de Burgos y la de Texas son una misma cuenca y en términos ambientales extraer el gas allá o aquí tiene el mismo impacto. Dicho crudamente: el consumo energético de gas natural de México depende del *fracking* aunque nosotros lo hayamos prohibido. Prohibición que no nos libra de responsabilidades socioambientales, pero nos hace energéticamente dependientes.

¿Entonces hay que entrarle con fe a la fractura hidráulica y dejar de hacernos tontos? No necesariamente, porque de hacerlo incrementaríamos el ya muy severo impacto ambiental global que tiene la extracción de hidrocarburos, además de que habría que hacer inversiones cuantiosas y asociarse con empresas trasnacionales.

¿En qué quedamos -me dirán algunos- se fractura o no se fractura? Pregunta que me parece mal planteada, porque el dilema no es *fracking* sí o *fracking* no, sino cómo enfrentar con soberanía el cada vez más desafiante escenario energético. Y seguramente la respuesta no será simple pues hay múltiples acciones que pueden combinarse: reducir y hacer más eficiente nuestro consumo energético y con ello la necesidad de gas natural, aumentar el aporte de las energías renovables, captar y aprovechar el gas asociado en nuestros pozos convencionales... y quizá algún ensayo de *fracking* suave... si es que lo hay.

Lo que no se vale es cambiar la pregunta porque ya se tenían una respuesta. Lo que no se vale es que ante el complejo desafío energético digamos "*fracking* no" y nos vayamos a casa tan tranquilos.

Termino con un viejo chiste de Pepito que podría llamarse *El especialista* y explica el título de este Editorial. Por estar viendo el fútbol, Pepito sólo estudió la lombriz para el examen de Zoología. Pero cuando la maestra le pregunta por el elefante Pepito no se inmuta. "El elefante -dice- es un animal grande y gris cuya cola semeja una lombriz. Porque la lombriz..." •

A. Martha



Almacenamiento de energía. Presidencia

Hacia una nueva Soberanía Energética

Olga Patricia Sosa Ruíz Senadora de la República

México vive un momento decisivo para redefinir su política energética con visión de Estado, responsabilidad ambiental y sentido histórico. Durante gran parte del siglo anterior, nuestro país fue un referente internacional por su riqueza petrolera, su infraestructura estratégica y la capacidad de sus instituciones para convertir la energía en desarrollo industrial, empleo y bienestar social. Sin embargo, las políticas neoliberales debilitaron capacidades nacionales, redujeron la inversión estratégica en exploración y producción, y profundizaron una dependencia energética que hoy representa uno de los principales desafíos para la economía, la competitividad y la seguridad nacional.

El dato es contundente, de acuerdo con la Comisión Nacional de Hidrocarburos, alrededor del 78 por ciento del gas natural que consume México proviene del exterior, principalmente de Estados Unidos. Esta dependencia coloca al país en una posición vulnerable frente a tensiones comerciales, crisis internacionales, fluctuaciones de precios y decisiones externas capaces de afectar la actividad productiva nacional.

Los acontecimientos recientes terminaron por demostrar la magnitud de este desafío. La pandemia, la guerra entre Rusia y Ucrania y la creciente competencia global por cadenas de suministro dejaron claro que la energía dejó de ser únicamente una variable económica. Hoy constituye una condición indis-

pensable para la soberanía, la estabilidad productiva, la seguridad alimentaria y el bienestar de la población. Los países con mayor capacidad para producir y garantizar su propio suministro energético enfrentaron con mejores herramientas los periodos de incertidumbre, mientras que aquellos con altos niveles de dependencia externa quedaron expuestos a mayores presiones económicas y productivas.

Por ello, la discusión energética debe desarrollarse con seriedad, evidencia y visión de largo plazo. México necesita fortalecer sus capacidades nacionales, modernizar infraestructura, ampliar alternativas de generación y consolidar una transición energética ordenada que permita garantizar el suministro requerido por la industria, el campo, los hogares y las regiones que impulsan el crecimiento económico del país.

La Presidenta Claudia Sheinbaum Pardo ha planteado una visión energética sustentada en la ciencia y en la responsabilidad ambiental, entendiendo que la soberanía energética exige recuperar capacidades estratégicas, fortalecer la rectoría del Estado y construir soluciones sustentadas en el conocimiento. En la misma dirección, la secretaria de Energía, Luz Elena González Escobar, ha señalado que la modernización del sistema energético nacional y la reducción de dependencias estratégicas constituyen elementos fundamentales para garantizar el desarrollo económico y la seguridad energética de México. Ambas visiones comparten una convicción profunda. La energía

debe servir al desarrollo nacional y al bienestar colectivo.

Dentro de esta discusión adquiere relevancia el análisis de los hidrocarburos no convencionales. Durante años, el tema permaneció atrapado entre posiciones irreconciliables que dificultaron una evaluación objetiva de las alternativas disponibles. Las circunstancias actuales obligan a abrir una conversación distinta, sustentada en evidencia científica, innovación tecnológica y regulación ambiental rigurosa. Evaluar alternativas no significa renunciar a la protección del medio ambiente. Significa asumir la responsabilidad de estudiar todas las opciones que puedan contribuir al fortalecimiento energético del país bajo estrictos mecanismos de supervisión.

La creación de un comité científico para analizar la viabilidad de estos proyectos representa un paso relevante en esa dirección. México cuenta con universidades, centros de investigación y especialistas con capacidad suficiente para evaluar impactos, diseñar mecanismos de mitigación y establecer estándares de sustentabilidad que permitan tomar decisiones responsables. Respaldar la ciencia nacional también forma parte de una estrategia de soberanía.

La transición energética mundial avanza, aunque la experien-

cia internacional demuestra que este proceso requiere realismo y planeación. Incluso las economías que lideran la inversión en energías renovables continúan utilizando petróleo y gas como componentes esenciales de sus sistemas productivos, industriales y logísticos. México necesita construir una ruta propia que fortalezca las energías limpias sin comprometer la estabilidad energética ni la capacidad de crecimiento que demanda el desarrollo nacional.

En este contexto, Tamaulipas ocupa una posición estratégica dentro de este escenario. Mi entidad cuenta con historia energética, infraestructura especializada, ubicación privilegiada y capital humano altamente capacitado. Desde hace décadas forma parte de los motores energéticos del país y posee condiciones excepcionales para participar en una nueva etapa de inversión, innovación y desarrollo industrial.

El gobernador Américo Villarreal Anaya ha señalado que Tamaulipas está llamado a consolidarse como un punto de encuentro entre inversión, talento, innovación y desarrollo energético responsable. Esta visión coincide plenamente con el momento que vive México, un momento en el que resulta indispensable aprovechar nuestras fortalezas para impulsar crecimiento económico, generación de empleo y bienestar social.

Como presidenta de la Comisión de Agricultura del Senado de la República, considero fundamental destacar una dimensión que con frecuencia recibe menor atención. La soberanía energética y la soberanía alimentaria están profundamente vinculadas. El campo mexicano depende de combustibles, electricidad, fertilizantes, sistemas de riego, transporte y maquinaria para mantener su productividad. Cuando aumentan los costos energéticos, el impacto se extiende a la producción agropecuaria, a las cadenas de suministro y al precio de los alimentos que llegan a los hogares mexicanos.

Fortalecer la capacidad energética nacional significa también fortalecer al campo. Significa brindar mayor estabilidad a quienes producen nuestros alimentos, reducir presiones sobre los costos productivos y generar mejores condiciones para el desarrollo de las comunidades rurales. Una política energética sólida puede convertirse en una aliada estratégica de la producción agroalimen-

taria y de la seguridad alimentaria del país.

La rectoría del Estado desempeña un papel fundamental en este proceso. Los recursos naturales pertenecen a la nación y deben traducirse en bienestar, infraestructura, conocimiento y oportunidades para las comunidades. La participación de la inversión privada puede contribuir al desarrollo del sector, siempre dentro de un marco institucional que garantice responsabilidad ambiental, beneficio social y una visión orientada al interés nacional.

La Cuarta Transformación ha recuperado una idea esencial para el futuro de México. La energía representa mucho más que una actividad económica. Constituye una herramienta de soberanía, desarrollo y justicia social. Bajo esta perspectiva, el fortalecimiento energético debe contribuir a reducir desigualdades, impulsar regiones estratégicas y ampliar las oportunidades de crecimiento para millones de mexicanas y mexicanos.

Nuestro país cuenta con recursos naturales, talento científico y una posición geográfica privilegiada. Cuenta también con una visión de desarrollo que ha recuperado la planeación pública como instrumento para construir futuro. Aprovechar responsablemente estas fortalezas permitirá avanzar hacia una economía más fuerte, un campo más competitivo y una mayor capacidad para enfrentar los desafíos de un entorno internacional cada vez más complejo.

La energía fue una de las grandes palancas del desarrollo mexicano durante el siglo pasado. Hoy puede volver a ocupar ese papel desde una perspectiva moderna y sustentable. Con responsabilidad ambiental, rigor científico y visión de Estado, México tiene la oportunidad de construir una nueva etapa de prosperidad sustentada en una soberanía energética capaz de fortalecer nuestra independencia, impulsar el crecimiento económico y ampliar el bienestar de las presentes y futuras generaciones.

Desde el Senado de la República seguiremos impulsando una agenda energética que coloque en el centro el interés nacional, el bienestar de las familias y el desarrollo equilibrado de las regiones. La construcción de una nueva soberanía energética constituye uno de los grandes desafíos de nuestro tiempo, pero también una de las mayores oportunidades para consolidar un México más fuerte, más competitivo y más justo. •

México enfrenta un reto energético crucial: dependencia del gas importado, vulnerabilidad ante crisis globales y necesidad de soberanía. Sheinbaum y González impulsan transición sustentable con ciencia, Estado y responsabilidad ambiental.

La pregunta holística es cómo reducir la dependencia del gas natural en general

Susana Ivana Cazorla Espinosa Directora y socia fundadora de SICEnergy & Madero

El *fracking* no debe ser la primera ni única respuesta; la política pública debe priorizar reducción de demanda, diversificación y gobernanza.

La declinación de la producción “fácil” de petróleo en México comenzó en 2008, y con ello, también se detuvo el incremento en la producción de gas natural; todo mientras el consumo del gas en el sector industrial y eléctrico se incrementaba. Así, en 2010, se da el primer brinco en las importaciones de gas natural, las cuales registran un incremento exponencial a partir de 2014 como consecuencia del éxito estadounidense en la producción de *shale gas* o lutitas con lo que se convirtió en el principal productor y exportador de gas natural en el mundo.

El exceso de oferta de este gas estadounidense ha permitido a México acceder al gas más barato del mundo. Ello, aunado a la viabilidad física y económica y la buena relación comercial que había entre México y Estados Unidos, permitieron implementar una política energética basada en el desarrollo de ductos de internación y de transporte de gas natural. Así, a partir de 2012 casi se ha duplicado la red de kilómetros de ductos, lo cual ha aumentado la competitividad del sector industrial y la generación eléctrica a base de gas natural. Tanto así, que de acuerdo con cifras del Cenace, en promedio, en abril de 2026, el 67% de la energía eléctrica se generó con tecnologías a base de gas natural.

Por su parte, y como se observa en la gráfica 1, Pemex ha perdido capacidad de producción nacional y cada vez importa más gas para hacer frente a sus compromisos. De acuerdo con cifras oficiales, entre enero de 2020 y abril de 2026, 72% del gas producido por Pemex lo reutilizó en sus actividades petroleras, dejando una proporción muy baja de gas natural para abastecer el resto de la demanda nacional. Así que no sólo México, sino Pemex requiere cada vez de más importaciones para hacer frente a sus ventas internas al sector comercial, a los productores independientes de energía y el resto de las ventas de primera mano.

Hoy México consume aproximadamente 9,500 millones de pies cúbicos diarios (MMpcd), Pemex produce 2,400 MMpcd, e importa el 73% restante. Es decir, el país está a unos 7,000 MMpcd de alcanzar su autonomía en gas natural, lo cual se ve complicado de lograr en el corto y mediano plazo.

Peor aún, como se observa en la gráfica 2, si a esta oferta total de gas natural se le resta el gas que Pemex produce, pero reutiliza

en sus actividades, desde 2024 la producción nacional sólo ha abastecido un promedio de 10.2% de la oferta que requiere el país para sus actividades económicas, incluidas las del sector eléctrico:

En el plano internacional, las crisis energéticas de 2022 y la de 2026 han sido choques inesperados con pérdidas humanas, daños en infraestructura y pérdidas millonarias, además de una creciente desconfianza en el sistema multilateral, los contratos y la logística internacional. Por ello, muchos países buscan nuevas formas de garantizar

suministro a sus sectores económicos y ciudadanos: unos diversifican fuentes y reducen dependencia del gas natural, otros hablan de una soberanía difícil de alcanzar.

México debe seguir garantizando seguridad energética y, en función de sus recursos naturales, capacidad institucional y presupuestal, definir la política de gas que más convenga. El Gobierno Federal anunció en abril la estrategia de incluir *fracking* en la producción nacional con el objetivo de alcanzar la llamada soberanía energética. A diferencia de los campos convencionales, en los yacimientos no convencionales el flujo es reducido y la extracción depende de fracturamiento hidráulico. Estos depósitos son de menor calidad y mayores costos, requieren desarrollo regional y más insumos en toda la cadena productiva.

Los retos son mayúsculos: la estimulación hidráulica demanda grandes cantidades de agua mezclada con arena y químicos. Se necesita regulación sólida, inmune a presiones políticas, para maximizar el aprovechamiento de agua y minimizar impactos sociales y ambientales: evitar sismi-

cidad inducida, proteger mantos acuíferos, suelos y biodiversidad, mitigar contaminación y ruido, y prevenir escasez de agua para consumo humano y agricultura.

México es el sexto país con más recursos de gas técnicamente recuperables en lutitas, pero Pemex sigue registrando pérdidas millonarias y no existe un marco regulatorio sólido. Moody's bajó la calificación de la deuda soberana por apoyos directos a Pemex -\$35,000 millones de dólares en 2025 y \$14,000 millones en 2026- sin mejoras operativas; la empresa reportó \$2,500 millones de pérdidas netas en el IT 2026.

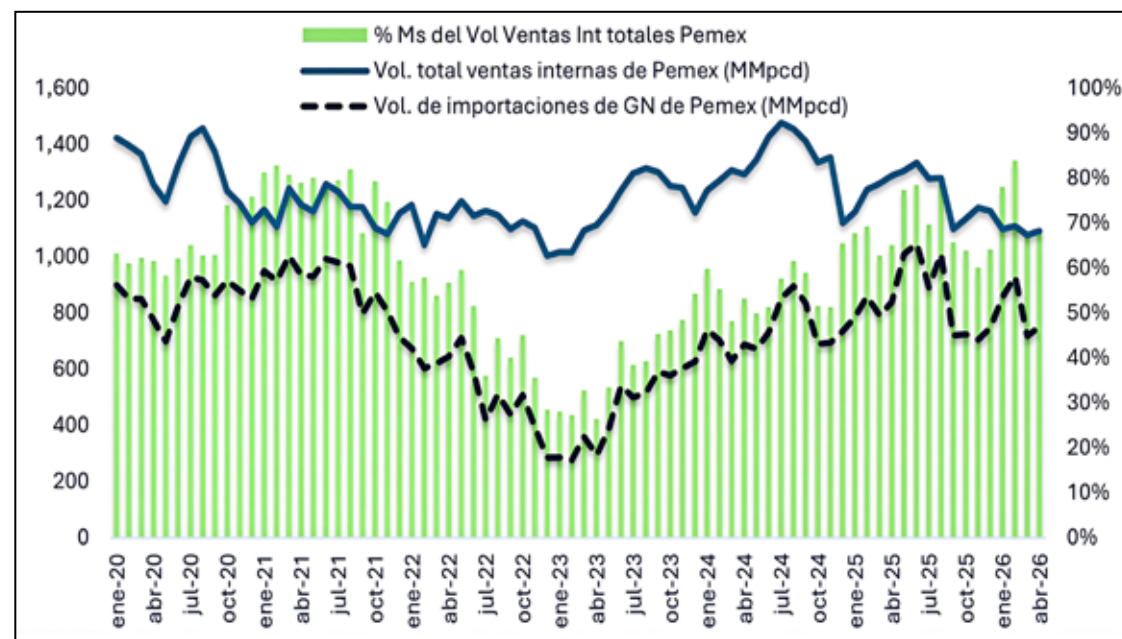
En paralelo, la capacidad institucional se ha debilitado y no hay normas que eviten daños ambientales y sociales. El derrame de crudo en el Golfo de México, entre febrero y abril de 2026, mostró la ausencia de autoridad capaz de detener esa crisis. Para reducir la dependencia del gas natural estadounidense sin poner en riesgo la seguridad de suministro, y evitando transferir a todas y todos los mexicanos costos financieros, ambientales y sociales innecesarios, se requieren estrategias que atiendan tanto la oferta como la demanda. De manera concreta y sucinta menciono las siguientes medidas:

- Reducir la dependencia eléctrica aumentando la capacidad instalada de generación a base de energías renovables para lo cual se requiere mayor inversión en transmisión.
- Implementar una política de eficiencia energética, empezando por Pemex. Antes de buscar invertir en proyectos de *fracking*, Pemex debe reducir la quema y fugas gas.
- Implementar una política de almacenamiento. A través de una regulación adecuada se puede incorporar una política de inventarios de seguridad, para lo cual se pueden usar cavernas salinas o yacimientos agotados.
- Promover una mejora institucional y mayor gobernanza. Existe la percepción de que la regulación en el sector energético no genera la certidumbre necesaria para invertir a largo plazo.
- Recuperar mecanismos competitivos de asignación de contratos.
- Reorientar incentivos en Pemex y CFE pues son los principales motores de la dependencia.
- Garantizar la rendición de cuentas y transparencia en las decisiones de inversión de Pemex y CFE.

Estas medidas exigen voluntad política y tener claro que el objetivo es alcanzar una soberanía energética real que no se construye sólo con más producción doméstica, sino reduciendo la vulnerabilidad energética mediante diversificación, eficiencia y reglas que protejan a la sociedad y al clima. •

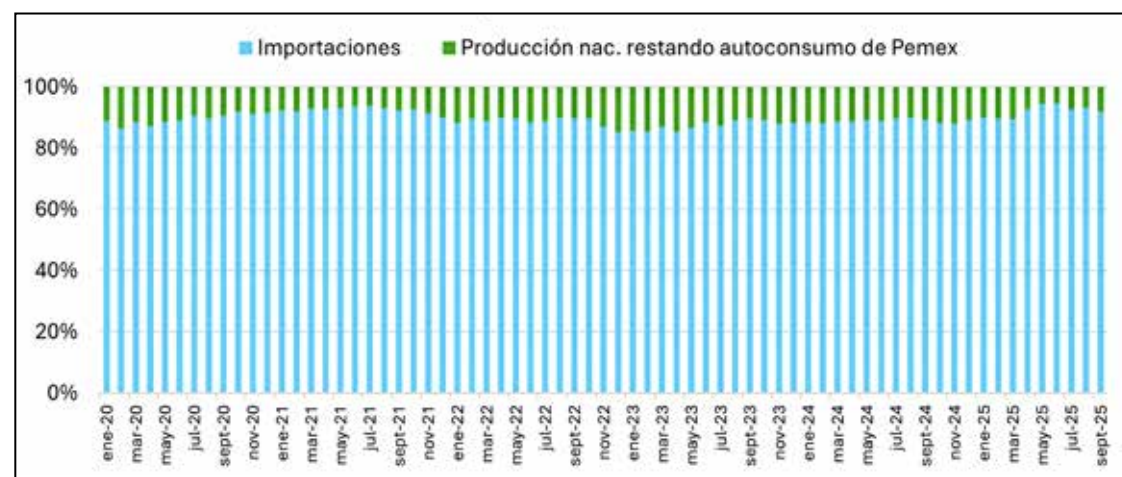
GRAFICA 1: VENTAS INTERNAS DE GAS NATURAL DE PEMEX

PRODUCCIÓN NACIONAL + IMPORTACIONES



Nota: Ms = importaciones. Fuente: Elaboración propia con información del Sistema de Información Energética (SIE) de la Sener, la Energy Information Administration (EIA) y la Base de Datos Institucional de Pemex.

GRAFICA 2: OFERTA TOTAL DE GAS NATURAL RESTANDO EL AUTOCONSUMO DE PEMEX



Fuente: Elaboración propia con información del Sistema de Información Energética (SIE) de la Sener, la Energy Information Administration (EIA) y la Base de Datos Institucional de Pemex.



Traspatio en Guerrero. Archivo Engenera



Generando energía en bicicleta. Archivo Engenera

Más allá del *fracking*: una transición energética justa y sustentable hacia el bien común

Omar Masera Cerutti Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, UNAM omasera@gmail.com

Salir (ordenadamente) de los combustibles fósiles

Los ya documentados efectos negativos de los hidrocarburos, como el cambio climático y toda una gama de problemas ambientales locales y regionales, cuyo ejemplo más reciente es el derrame de petróleo en el Golfo de México, se han sumado en estos últimos meses las intervenciones armadas de Estados Unidos para controlar las grandes reservas mundiales de crudo en Venezuela e Irán.

Además del terrible costo humano y ambiental de esta estrategia, ha quedado en evidencia la gran vulnerabilidad geopolítica del sistema económico actual, cuya matriz energética depende en un 70% de los hidrocarburos. Estos energéticos están en declive geológico (cada vez habrá menos y será más caro extraerlos) y se concentran en un puñado de países.

No hay un futuro sustentable si se mantiene la alta dependencia de los hidrocarburos, sino un colapso ambiental y económico, que tendrá en el Sur Global a sus principales víctimas. México, en particular, ya pasó el pico del petróleo y depende en un 88% de los hidrocarburos para satisfacer sus necesidades energéticas. Es, de hecho, un importador neto de energía desde hace varios años, y dependemos en gran medida de Estados Unidos para satisfacer nuestra demanda de energía (75% del gas natural para producir electricidad, así como gasolina, diésel y gas licuado de petróleo (GLP) provienen de ese país).

Es claro que debemos fortalecer la soberanía nacional en materia de hidrocarburos. Sin embargo, el *fracking* es una solución desesperada y cara, con altos costos socioambientales que, bajo un escenario optimista, podría aportar entre el 3 y el 5% del consumo de petróleo para 2030 (ver artículo No. 2 en este número).

No se pueden dejar de utilizar los hidrocarburos de un día para otro, pero la única forma de lograr una verdadera soberanía y sustentabilidad energéticas es salir de ellos ordenadamente, poniendo en práctica un nuevo modelo energético orientado al bien común, que priorice el acceso a servicios energéticos dignos para toda la población, con énfasis en la más vulnerable, y se base en los recursos renovables locales. Toda la población de México podría disfrutar de una vida digna en términos de acceso a servicios esenciales (agua, salud, vivienda, movilidad, alimentación y otros) con un 40% menos de consumo de energía *per cápita* que el actual. Eso sí, no habría lugar para el despilfarro energético ni para el sobreconsumo de los estratos más pudientes.

Un sistema energético soberano, sustentable y orientado al bien común

Para poner en práctica este sistema energético alternativo, debemos entender en primer lugar que la transición energética no consiste solo en un cambio “tecnológico” y de prioridades de financiamiento: el paso de un

patrón energético dominado por fuentes fósiles a otro, dominado por fuentes renovables, manteniendo intactos el crecimiento económico, la estructura económica actual y el consumo de bienes y servicios, y con ello la desigualdad prevaleciente (modelo denominado “crecimiento verde”), apoyado por las grandes corporaciones internacionales, las agencias de energía y la mayoría de los gobiernos occidentales.

Por el contrario, un sistema energético verdaderamente sustentable plantea la transición energética como parte de un nuevo imaginario de país: una verdadera “transición civilizatoria” hacia una sociedad más justa, equitativa, de vocación local, democrática, descentralizada, solidaria y diversa. Una sociedad orientada a que todos, empezando por los más pobres, vivan con dignidad. Un mundo, en suma, que no sea sólo visto como un gran mercado, sino como un espacio justo y seguro en el que el acceso a la energía sea un derecho a un bien común, y en el que podamos vivir todos dentro de sus límites físicos y socioambientales.

Específicamente en el área energética, este proyecto implica diversificar la oferta energética más allá de la solar, la fotovoltaica y la eólica, considerando el abanico de fuentes –geotermia, hidráulica, biomasa, solar térmica– y reducir la demanda, particularmente en los sectores de transporte e industria, que actualmente concentran casi el 80% del consumo energético.

Aunque las políticas sobre transición energética están muy cen-

tradas en el sector eléctrico, en México casi el 80% del consumo actual se destina a generar calor y a la movilidad, que dependen muy fuertemente de los hidrocarburos. Necesitamos impulsar medidas orientadas a contar con calor y movilidad verdes vía uso eficiente, cambios sistémicos y sustitución de combustibles fósiles por fuentes renovables; por ejemplo, generar calor verde con energía solar térmica y biomasa.

Algunas alternativas específicas por sector incluyen orientar la industria hacia el consumo interno; promover productos duraderos, reciclables y menos intensivos en energía; diseñar estándares y auditorías energéticas; e implementar normas obligatorias.

En el transporte; diseño de circuitos locales de producción-consumo; mejorar e incrementar el transporte público, en particular el electrificado; limitar considerablemente el uso del coche particular e incorporar normas de eficiencia energética; así como vetar coches ineficientes dirigidos a mercados suntuarios.

En la agricultura, se requiere un énfasis en la agroecología, reducción de uso de fertilizantes químicos y pesticidas utilizando control biológico y diversificación de cultivos; más énfasis en el mercado interno –autosuficiencia alimentaria– que en la agricultura de exportación.

En la vivienda y en los comercios se ha avanzado mucho en dispositivos más eficientes, pero se debe limitar la venta de productos chatarra y de alto consumo; incorporar el diseño bioclimático en viviendas y edificios; y dotar de ecotecnologías a las nuevas

viviendas (paneles, calentadores, captación de agua de lluvia, etcétera).

En el sector energético, PEMEX y CFE deben aprovechar la cogeneración eficiente en las refinерías, reducir las pérdidas en la transmisión y la distribución, y eliminar el huachicol. Se debe diversificar la oferta energética. Actualmente, los esfuerzos en energías renovables se centran en aumentar la producción de electricidad mediante grandes plantas solares y eólicas. Se debe dar mayor énfasis a la generación de energía distribuida por parte del sector social (mediante cooperativas y otros esquemas).

Un energético renovable muy poco visibilizado es la biomasa –que puede aprovecharse en forma de leña, carbón, pellets, astillas o briquetas–, que constituye por sí sola el 10% de la demanda nacional de energía. Pero que tiene el potencial de brindar de manera sustentable, aprovechando, sobre todo, los residuos de otras actividades –como los de la industria alimentaria o forestal–, hasta un 25% a 30% de la demanda nacional de energía.

La biomasa se halla ampliamente distribuida en el país, y puede brindar calor verde para el sector industrial en pequeñas y medianas industrias (alimentaria, de bebidas); biocombustibles para la aviación, para camiones y transporte público; y cogeneración de electricidad en ingenios azucareros –actualmente solo una minoría produce excedentes para la red.

En conjunto, las medidas señaladas podrían reducir considerablemente la demanda de hidrocarburos, aumentar la soberanía nacional y sentar las bases de un auténtico sistema energético justo y sustentable. No son soluciones mágicas, requieren coordinación de sectores, cambio de prioridades y también cambios importantes en la visión de “progreso” y del país que queremos a futuro. Sin embargo, es el único camino que nos permitirá evitar un colapso y construir un futuro más sustentable para todos. •

Fracking, guerra y soberanía



Mujeres de la Huasteca Potosina protestan contra el fracking. Archivo Engenera

Raúl Gabriel Benet

La guerra de Estados Unidos contra Irán volvió a poner sobre la mesa algo que durante años se nos presentó como un asunto meramente técnico: los combustibles fósiles no son simplemente combustibles. Son instrumentos geopolíticos y militares.

El crecimiento de la tensión en el Estrecho de Ormuz alteró mercados energéticos, disparó costos de transporte y reactivó temores globales sobre seguridad energética. Aunque muchas veces se habla del gas como “combustible de transición”, el mundo sigue dependiendo de una infraestructura extremadamente vulnerable: ductos, terminales de licuefacción, barcos metaneros y rutas marítimas atravesadas por conflictos militares.

¿Y cómo nos afecta? Hoy más del 60% de la electricidad mexicana se genera con gas natural y la mayor parte de ese combustible viene de Estados Unidos, principalmente de Texas. Durante años aquello parecía una ventaja: gas abundante, barato y disponible gracias al auge del fracking estadounidense. Ahora vemos que era un espejismo, o peor, una trampa.

México apostó buena parte de su sistema eléctrico a un combustible controlado desde fuera del país. Y eso significa que la estabilidad energética nacional depende fuertemente de decisiones políticas y crisis que ocurren en Washington.

Hay que decirlo claramente: si Estados Unidos decidiera restringir severamente las exportaciones de gas hacia México, el país enfrentaría una situación extremadamente delicada. No necesariamente un apagón instantáneo, pero sí una crisis eléctrica y económica de enormes dimensiones.

México no sólo depende del gas estadounidense: está ampliando estructuralmente esa dependencia mediante nuevas centrales eléctricas, nuevos ductos y una matriz energética cada vez más gasificada. Mientras se habla de soberanía energética, continúan construyéndose plantas eléctricas basadas en gas y ampliándose redes, puertos y gasoductos para importar todavía mayores volúmenes desde Estados Unidos.

La paradoja mexicana es todavía más compleja porque esta dependencia ya no pertenece solamente al ciclo neoliberal clásico. Comenzó a construirse tras el TLCAN y se aceleró durante los gobiernos de Calderón y Peña Nieto mediante ductos, ciclos combinados e integración energética con Texas. Pero el modelo también continuó posteriormente, ya no tanto desde la lógica del libre mercado, sino desde el pragmatismo energético: electricidad relativamente barata, rápida expansión de capacidad y fortalecimiento operativo de la CFE.

Así, gobiernos políticamente muy distintos terminaron convergiendo en una misma apuesta estructural: sostener buena parte del sistema eléctrico mexicano sobre gas proveniente de Estados Unidos.

Y además no se trata solamente del consumo interno. El territorio nacional comienza a convertirse también en plataforma para la

exportación de gas estadounidense hacia Asia. Ahí aparecen proyectos como Saguaro Energía, en Puerto Libertad, Sonora, promovido por Mexico Pacific y asociado al auge del fracking texano.

El proyecto contempla enormes plantas de licuefacción para exportar gas obtenido principalmente en la cuenca pérmica de Texas hacia mercados asiáticos utilizando la salida estratégica del Golfo de California y el Pacífico mexicano.

Es decir: mientras México incrementa su dependencia del gas importado, simultáneamente parte de su territorio y su infraestructura se integran a la expansión global del negocio gasero estadounidense.

Todo esto vuelve todavía más complejo el debate sobre el fracking en México, particularmente en la Cuenca de Burgos.

El argumento parece lógico: si dependemos demasiado del gas texano, entonces produzcamos nuestro propio gas mediante fractura hidráulica. El problema es que las cosas no son tan sencillas.

Es verdad que México posee recursos potenciales de gas shale. Pero una cosa es tener recursos bajo tierra y otra muy distinta poder convertirlos rápida y efectivamente en producción suficiente para sustituir importaciones gigantescas provenientes de Texas.

El modelo de fracking estadounidense se construyó durante décadas con inversiones enormes, cientos de miles de pozos, infraes-

tructura especializada, disponibilidad de agua y una poderosa red financiera y tecnológica, además de graves impactos ambientales y sociales. Incluso los escenarios más optimistas indican que Burgos difícilmente podría sustituir en el corto y mediano plazo la enorme dependencia mexicana del gas estadounidense.

Tal vez podría aportar cierto margen estratégico. Pero no resolver el problema de fondo. El anuncio de impulsar nuevamente el fracking busca justamente responder a una preocupación real: la enorme dependencia mexicana respecto al gas texano. El problema es que intenta resolver esa vulnerabilidad profundizando otra dependencia todavía más estructural: la dependencia del propio gas.

El problema de fondo ya no es solamente de dónde viene el combustible. El problema es haber construido buena parte del sistema eléctrico nacional alrededor de un energético fósil vulnerable a guerras, tensiones geopolíticas, choques climáticos y conflictos internacionales.

Así, el debate parece desplazarse desde la dependencia del gas texano hacia la dependencia del gas mexicano obtenido mediante fracking. Pero ambas rutas mantienen al país dentro de la misma lógica fósil y dentro de la misma fragilidad estratégica.

La verdadera salida no es sustituir gas texano por gas mexicano obtenido mediante fracking, sino

reducir gradualmente la enorme dependencia estructural del gas dentro del sistema eléctrico nacional.

Eso implica acelerar seriamente las energías renovables, fortalecer las redes de transmisión, desarrollar almacenamiento eléctrico, mejorar la eficiencia energética y construir una matriz más diversificada y resiliente. No solamente por razones climáticas, ambientales y de salud, sino también por soberanía y seguridad nacional.

Durante años se argumentó que la dependencia del gas era necesaria para garantizar estabilidad y confiabilidad del sistema eléctrico. Pero cada vez hay más evidencia de que una transición mucho más acelerada hacia energías renovables puede fortalecer esa seguridad, y no debilitarla.

Diversos análisis internacionales –incluyendo los de Ember– muestran que sistemas eléctricos con alta penetración renovable, combinados con almacenamiento, redes modernas y eficiencia energética, pueden reducir significativamente la vulnerabilidad frente a choques internacionales en combustibles fósiles. Esos mismos estudios muestran la factibilidad económica, técnica y financiera de la transición energética para México.

Países con condiciones mucho menos favorables que México han avanzado mucho más rápido. España, por ejemplo, incrementó radicalmente la participación de renovables sin contar con gigantes recursos hidroeléctricos como Brasil. Incluso estados de Estados Unidos históricamente dependientes del gas y el carbón incorporan grandes volúmenes de solar y almacenamiento a velocidades muy superiores a las mexicanas.

México posee algunas de las mejores condiciones solares del planeta, importantes recursos eólicos y capacidades geotérmicas históricamente subutilizadas. El verdadero problema quizá ya no sea técnico. Es principalmente político, financiero y de planeación estratégica.

La guerra contra Irán volvió a recordarnos algo fundamental: en el mundo actual la energía es un elemento central de los conflictos económicos, políticos y militares.

Y justamente por eso la transición energética ya no puede verse sólo como un tema ambiental. Para México es también y sobre todo un asunto estratégico.

Seguir profundizando la dependencia del gas –sea importado desde Texas o extraído mediante fracking nacional– significa permanecer atados a un modelo vulnerable a guerras, tensiones internacionales, choques climáticos y decisiones tomadas fuera del país.

La verdadera soberanía energética no está en perforar más pozos de gas, sino en construir un sistema eléctrico menos dependiente de los combustibles fósiles y mucho más apoyado en el enorme potencial solar, eólico, hidráulico y geotérmico que posee México. •

La guerra entre EE.UU. e Irán evidenció que los combustibles fósiles son armas geopolíticas. México depende del gas texano para su electricidad, ampliando vulnerabilidad energética y económica ante decisiones externas y tensiones internacionales.



Presidenta presenta Comité de Científicos y Especialistas que analizarán la explotación de gas natural no convencional. Presidencia

Soberanía nominal o real: los dilemas del fracking en México

Oriol Malló

Hay una paradoja en el corazón de la política energética mexicana que ningún discurso sobre soberanía logra minimizar sin sonrojarnos tanto: México importa entre el 70 y el 75 por ciento del gas natural que consume casi en su totalidad de Texas, y ese gas de esquisto alimenta el 61 por ciento de la generación eléctrica nacional. No es una cifra estadística de las que adornan los informes del sector: es una vulnerabilidad estructural que convierte a la industria, el campo y los hogares en rehenes de las decisiones geopolíticas de Washington y de la estabilidad de una red de gasoductos que puede interrumpirse por una tormenta invernal, un capricho arancelario o una simple amenaza de madrugada publicada en redes. Y mientras tanto, bajo el subsuelo del noreste, aguardan intactos 545 billones de pies cúbicos de gas *shale* técnicamente recuperable –la sexta reserva mundial– distribuidos en las cuencas de Burgos, Sabinas y Tampico-Misantla.

La actual consolidación del petrogás-dólar no es un accidente de mercado ni un fenómeno espontáneo de la geología texana. El regreso del gigante petrolero gringo es el resultado de décadas de experimentación técnica y de una apuesta estatal sostenida que culminó, alrededor de 2009, en un cambio estructural de la productividad de los pozos no convencionales, convirtiendo a Estados Unidos de impor-

tador neto en exportador global en menos de una década. Desde entonces Washington ha utilizado ese dominio como instrumento de disciplina regional: sabotó el Nord Stream para cerrar la alternativa rusa a Europa, provocó la guerra contra Irán y puso en riesgo el suministro de Qatar, empujando a sus aliados hacia el gas licuado estadounidense, mientras el secuestro de Maduró concluyó en la confiscación tota de los activos petroleros venezolanos, de tal forma que para 2026 para Washington controlaba la mayoría de las reservas de hidrocarburos americanas de Alberta al Orinoco.

En el marco de la revisión del T-MEC, el flujo de gas hacia el sur pasa de relación comercial a palanca de presión para que México sirva de enclave de consumo cautivo o de plataforma de exportación para que el GNL texano llegue licuado a los mercados asiáticos. la terminal Amigo GNL en Guaymas y la terminal Saguario Energía en Puerto Libertad, ambas en Sonora, podrán exportar más de 22 millones de metros cúbicos de Gas Natural Licuado (GNL) entre 2028 y 2032.

Frente a ese rendición de facto, consumiendo y exportando el gas sucio de Texas y Nuevo México, tomando una cuota de paso en los gasoductos de Cenagas y una participación de CFE en Amigo GNL, la doble cuestión de la soberanía y la seguridad energéticas emerge como acuciante profecía. Porque no tenemos ninguna de las dos. La explotación de recursos no convencionales en suelo nacional deja de ser una opción técnica

entre otras para convertirse en un asunto estratégico. Producir gas propio no equivale, por fuerza, a rendirse al extractivismo: siempre que el Estado mantenga el control, no solo en los discursos de las mañaneras, se puede considerar el *fracking* como un freno a la dependencia estructural que llevamos décadas construyendo con la inercia cómoda de los bajos precios de importación. El problema no es si se extrae el gas, sino quién lo hace, bajo qué regulación y para beneficio de quién –de la CFE y sus tarifas populares, o de los accionistas de Schlumberger y Halliburton. A fin de cuentas, la soberanía real no reside en que el recurso esté bajo suelo nacional: estriba en la capacidad material de decidir, financiar, operar y capturar la renta para el bienestar colectivo.

El mayor riesgo que enfrenta México no es el *fracking* en sí mismo, sino que la apertura al *shale* derive en esa soberanía nominal –dependencia reordenada y disfrazada de patriotismo– que ya conocemos de otras épocas y otros sectores. El espejo de Vaca Muerta sigue siendo, en ese sentido, más instructivo que cualquier prospecto técnico: en 2012 la expropiación de YPF se celebró con retórica nacionalista, pero la ausencia de capacidades tecnológicas propias terminó en un pacto con Chevron que impuso leoninas condiciones fiscales para la explotación con tecnología de fractura hidráulica. Si el Estado mexicano se limita a ser operador formal mientras cede tecnología, capital y mando operativo a los gigantes de la revolución del *shale*, habremos cambiado una dependencia de mercado por una dependen-

nizan la fractura hidráulica.

Aquí es donde la gestión del asunto por parte del gobierno de Claudia Sheinbaum enfrenta su contradicción más seria. Ante la evidencia de que los eufemismos –“estimulación de pozos en geología compleja”– ya no engañan a nadie, la presidenta optó por encomendar el análisis de viabilidad técnica y ambiental a un grupo interdisciplinario de académicos de la UNAM, la UAM, el IPN y otras instituciones. La decisión es, en el mejor de los casos, timorata. Delegar en un comité técnico lo que es, ante todo, una decisión política de primer orden es una forma de eludir la arena pública que la propia Cuarta Transformación reivindicó siempre como su terreno de legitimidad. La 4T no llegó al poder siendo evasiva con los grandes temas ni escondiéndolos detrás de comisiones: llegó nombrándolos, debatiéndolos, exponiéndolos ante la sociedad con una claridad que sus rivales nunca le perdonaron. Reducir la discusión sobre la soberanía energética no convencional a un dictamen académico es negar las virtudes del debate público que distinguió al movimiento transformador en sus mejores momentos; es, de paso, una forma bastante reconocible de preparar el terreno para decisiones que ya están tomadas.

Lo que México necesita en este momento no es menos debate sino más: foros abiertos con movimientos sociales y comunidades afectadas, eventos regionales, diálogos francos con organizaciones ambientalistas y con los críticos más incómodos, comenzando por quienes llevan años documentando los pasivos de PEMEX en Veracruz o la crisis del agua en La Laguna. El gobierno debería exponer con claridad los objetivos, los riesgos reales, los beneficios posibles y la necesidad histórica que obligan a tomar decisiones difíciles en un contexto geopolítico que no admite ingenuidades.

Porque seguir negando ese debate –eufemizando, postergando y delegando– no detendrá el *fracking*: solo garantiza que, cuando llegue, sea muy escaso el control público sobre los hidrocarburos no convencionales y la renta petrolera quede en manos de corporativos estadounidense que, aprovechando las debilidades del Estado mexicano y sus empresas públicas, buscan regresar por la misma puerta que salieron en 1938. •

cia estructural de segundo orden, más difícil de revertir porque vendrá envuelta en contratos de largo plazo y en arbitrajes privados que el T-MEC pone a disposición de las empresas texanas.

Convendrá ser honesto también en el debate ambiental, que suele ser el terreno donde se producen las hipocresías más llamativas. PEMEX y sus subsidiarias acumularon más de diez mil derrames de hidrocarburos entre 1999 y 2017, y la red de ductos en la Huasteca Veracruzana –documentada con escrupulosidad por el periodismo de campo– es una herida abierta sobre comunidades nahuas y totonacas que conviven desde hace décadas con el petróleo convencional y sus consecuencias sin que nadie en el sector energético haya renunciado, por eso, a la industria.

El problema nunca fue únicamente técnico: el desaseo de campos y refinerías de PEMEX, la ausencia de regulación y vigilancia ambiental, así como la lógica de la ganancia privada operando sin contrapesos entre el enjambre de subcontratistas dañaron la imagen del petróleo nacionalizado. Y el *fracking* no augura mejores soluciones. Difícil es ignorar que el 85 % de las reservas de *shale* se ubica en zonas de estrés hídrico crítico, que Semarnat o Conagua carecen hoy de capacidad real para vigilar una industria que llegaría a generar cuatro barriles de agua tóxica por cada barril extraído. Todo ello obliga a plantear el debate con rigor y hasta con pavor, no con la hipocresía selectiva de quienes aceptan los desastres del petróleo convencional, pero sata-

México importa hasta 75% del gas natural desde Texas, base del 61% de su electricidad. Esta dependencia expone al país a presiones geopolíticas y cuestiona su soberanía y seguridad energética frente a reservas propias sin explotar.

Fracking: ¿El camino a la soberanía energética?

Luca Ferrari *luca@unam.mx* José Rafael Flores Hernández *jr@ciencias.unam.mx*
Instituto de Geociencias, UNAM

La reciente apuesta por el *fracking* en México, como vía para recuperar la soberanía energética, es un giro importante. Reconoce, implícitamente, que el diagnóstico inicial del gobierno anterior sobre los hidrocarburos fue incompleto. Si bien, en un principio se identificó correctamente que la pesada carga fiscal sobre PEMEX limitaba su capacidad para cubrir la demanda nacional de energía, se omitió un hecho geológico fundamental: el agotamiento físico y material de nuestras mejores cuencas petroleras.

Tras 21 años desde el pico de Cantarell y a 16 años del pico del gas, los recursos que quedan por explotar son los más caros y complejos: aguas profundas o yacimientos no convencionales que requieren *fracking*. Vale la pena recordar que la extracción por *fracking* se probó durante los sexenios de Fox y Calderón, en el proyecto de PEMEX denominado "Aceite Terciario del Golfo". Por más de 10 años, compañías de servicio como Halliburton, Schlumberger, Baker Hughes y Weatherford aplicaron el *fracking* en esta región del norte de Veracruz, pero los resultados fueron decepcionantes por la baja productividad de los pozos y los altos costos.

Ahora se plantea nuevamente este camino, pero a condición de que se usen tecnologías que permitan obtener petróleo y gas sin contaminar y en lugares donde no haya población cercana. Sin embargo, esta visión ignora la naturaleza física del petróleo y gas no convencionales. Su principal característica técnica es una rápida producción inicial, pero también un agotamiento igualmente veloz. En uno o dos años, un pozo de *fracking* produce entre el 40% y el 60% de todo el hidrocarburo que se extraerá en su vida útil.

Esta dinámica –producir y declinar rápido– obliga a perforar, de manera constante, cientos o miles de pozos al año, solo para mantener los niveles de producción. Esto convierte al *fracking* en una técnica extremadamente intensiva en sus impactos ambientales, ya que multiplica la huella de la industria petrolera convencional. Un pro-

La apuesta por el *fracking* en México busca recuperar soberanía energética, pero enfrenta límites geológicos y ambientales. Tras el agotamiento de Cantarell y del gas, los yacimientos restantes son caros y complejos.

blema crítico es el consumo de agua: cada pozo requiere de 10 mil a 30 mil metros cúbicos para ser fracturado. Otro problema es la contaminación de agua, suelo y aire que inevitablemente ocurre en las regiones de perforación, como se ha documentado ampliamente en Texas, Pennsylvania y otros estados de la Unión Americana, donde se han perforado más de 1.5 millones de pozos de este tipo en los últimos 20 años.

Para entender qué significaría esto para México, construimos un modelo matemático sencillo. Aunque esto no debe tomarse como un pronóstico exacto, los resultados sí ofrecen conclusiones claras: 1) solo un uso intensivo del *fracking* podría cambiar el panorama energético nacional; 2) tan pronto como se deja de perforar, la producción comienza a declinar; y 3) el *fracking* tiene un alto costo hídrico.

Hay que considerar que los campos maduros, en producción desde antes de 2019, tienen un declive anual promedio de 6.5%, que se traduce en una pérdida de 110 mil barriles diarios cada año. Para lograr satisfacer el consumo actual, el petróleo que se obtendría con *fracking* debe primero compensar este declive. En el Plan Estratégico 2025-2035 de PEMEX, se contempla una producción de petróleo hasta 700 pozos de petróleo y 800 pozos de gas. Nuestro modelo muestra que el efecto de esta cantidad de pozos, para revertir la caída de la producción nacional, sería despreciable. Para lograr un cambio sustancial –es decir, cubrir el 70% del consumo de petróleo y el 50% del de gas– se necesitarían miles de pozos: unos 4,000 de petróleo y 1,500 de gas en los próximos 30 años. Superar los niveles de consumo actuales –por unos cuantos años– requeriría un esfuerzo aún mayor, con hasta 15,000 pozos de petróleo y 5 mil de gas. Para tener una idea, México ha perforado alrededor de 34,000 pozos en toda su historia.

Este esfuerzo masivo tiene una contraparte ineludible en el consumo de agua. Mientras que unos cientos de pozos consumirían el equivalente a 300 mil pipas de agua en su punto crítico, un programa intensivo de miles de pozos podría demandar, en un solo año, casi 3.5 millones de pipas. Si bien estas cifras pueden parecer menores, como comúnmente se argumenta, frente al uso agrícola o urbano, este impacto se concentraría en las comunidades y ecosistemas de las zonas de extracción, muchas de ellas ya con alto estrés hídrico.

Además, la viabilidad económica es incierta. Cada pozo de *fracking* cuesta alrededor de 10 millones de dólares. Para una campaña de miles de pozos, PEMEX, en su estado actual, difícilmente podría asumir la inversión sin depender profundamente de la inversión privada, en particular de empresas norteamericanas, que tienen la infraestructura y la mejor tecnología desarrollada en las pasadas dos décadas. Esto plantea una paradoja: la soberanía

FIGURA 1 EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN NACIONAL DE PETRÓLEO BAJO DISTINTOS ESCENARIOS DE FRACKING

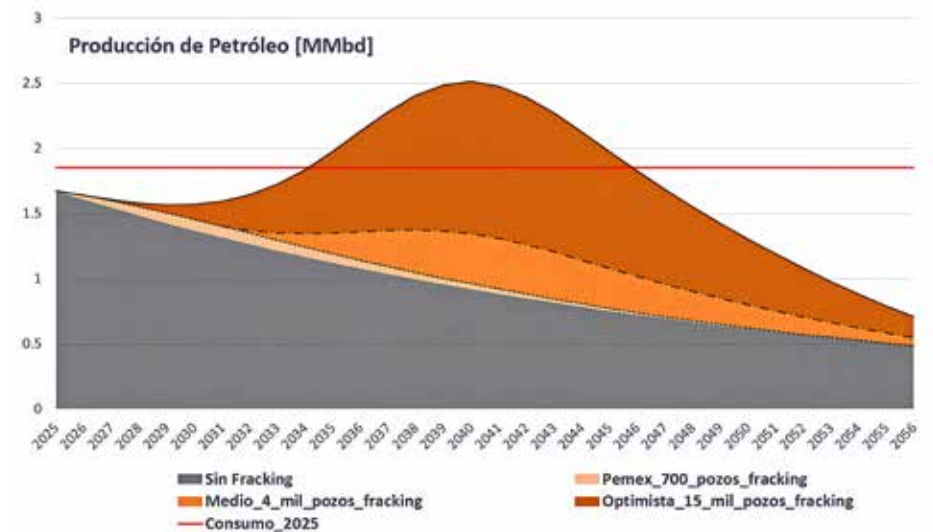


FIGURA 2 EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN NACIONAL DE GAS PARA DISTINTOS ESCENARIOS DE FRACKING

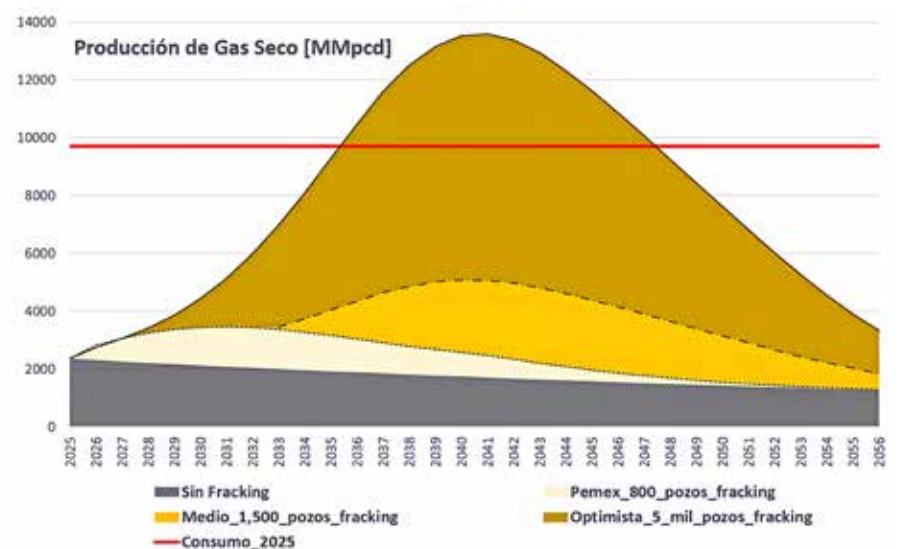
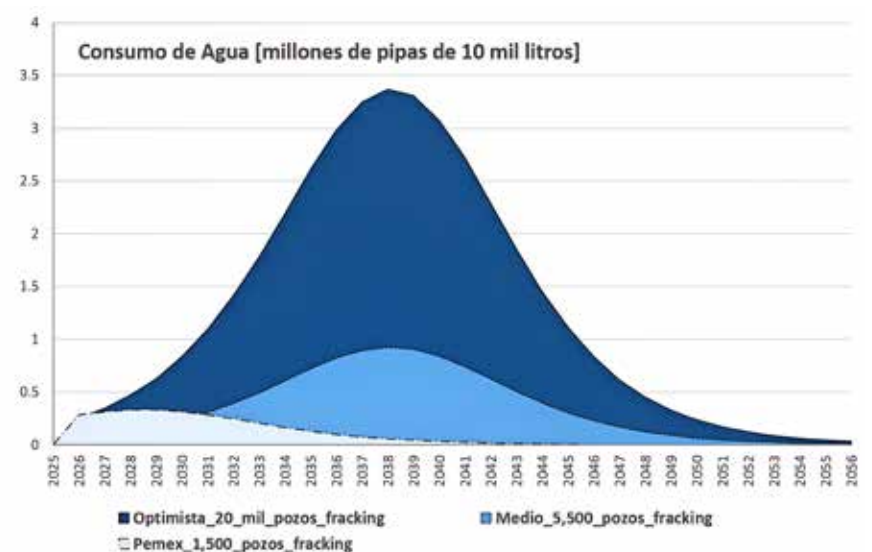


FIGURA 3 CONSUMO DE AGUA PARA DISTINTOS ESCENARIOS DE FRACKING



energética que se busca quedaría sujeta a los incentivos y decisiones de empresas privadas extranjeras. Es, en el mejor de los casos, una soberanía débil.

El *fracking* no necesariamente introduce impactos nuevos, pero su naturaleza intensiva sí amenaza con acrecentar los daños ya existentes en regiones petroleras saturadas de conflictos ambientales. La cuestión hídrica es la más alarmante, y aunque se habla de reutilizar el agua, en la práctica esto encarece aún más una extracción ya de por sí costosa.

El primer diagnóstico de la actual administración llegó geológicamente tarde. Ahora, su apuesta por el *fracking* como solución parece llegar desfasada, en términos ambientales y de viabilidad económica. La soberanía energética es innegablemente importante –hoy importamos más de la mitad de nuestros combustibles y hasta el 75% del gas–, pero la verdadera solución no está en aumentar la oferta a cualquier costo. Debe pasar también por diversificar nuestras fuentes de energía y, sobre todo, por reducir nuestra demanda absoluta de energía. •



Alberca de almacenamiento en Midland, Texas. Rodrigo Robles



Piscina de disposición final en Midland, Texas. Pablo Piovano

El “nuevo” fracking sigue siendo un riesgo ambiental

Omar Arellano-Aguilar Escuela Nacional de Ciencias de la Tierra, UNAM omar.arellano@encit.unam.mx

Parece que hay una nueva técnica para extraer hidrocarburos de yacimientos no convencionales, es decir, obtener gas y fluidos de hidrocarburos de las rocas de lutita. Aunque actualmente se evita en los informes técnicos la palabra *fracking* o fracturación hidráulica, podemos decir que cuando nos encontremos con los términos: obtención de hidrocarburos no convencionales de yacimientos de geología compleja o yacimientos de baja permeabilidad, la técnica de extracción sigue siendo la misma *fracking*. Se trata de la fracturación hidráulica cuya práctica conocida es considerada altamente riesgosa para el ambiente y la salud humana. Recientemente, se ha mencionado que ya no se emplean tantas sustancias químicas como hace diez años, o que se puede reciclar el agua y que si se realiza alejado de los núcleos urbanos ya no hay riesgos. Sin embargo, la estimulación hidráulica, la ecoestimulación o la estimulación ácida –que son otros sinónimos para referirse al *fracking*– sigue siendo una actividad en la que, para romper el sustrato rocoso a grandes profundidades y extraer hidrocarburos, se necesita agua, mezclas complejas de sustancias químicas de múltiples funciones que generan emisiones de gases de efecto invernadero, así como producen microsismos en el entorno de las perforaciones. Por lo anterior, sigue siendo una práctica que genera impactos ambientales (como cualquier actividad

de extracción de hidrocarburos), así como posibles daños a la salud por exposición a sustancias químicas contaminantes, tanto en el subsuelo como en la superficie. Si a eso le sumamos una regulación blanda para la contención, control o prevención de accidentes por contaminación, obtenemos la misma fórmula. El *fracking* sigue siendo una actividad altamente riesgosa y, en México en particular, una actividad que puede causar una emergencia ambiental cuyos impactos serían catastróficos a largo plazo, para la región en donde ocurra dicha emergencia.

Sara Makki y colaboradores, de la Escuela de Ingeniería John A. Paulson de la Universidad de Harvard, publicaron una reciente revisión sobre los impactos y riesgos causados por los fluidos de la fracturación hidráulica. Consultaron más de 100 documentos entre artículos científicos, informes de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos y memorias en extenso de congresos científicos especializados. En síntesis, Makki y cols. (2025) reportan que, a pesar de las innovaciones tecnológicas en la técnica de fracturación, el consumo de agua, el uso de sustancias químicas y los microsismos siguen siendo una constante. En relación con los componentes del fluido de fracturación, aunque la mayoría son desconocidos por protección industrial de las fórmulas, siguen oscilando de entre 20 a 600 sustancias, en algunos casos, incluso se reportan hasta 924 moléculas químicas, entre 40 y 50 por ciento de ellas presentan valores de toxicidad

aguda y crónica, 75% de estas pueden afectar órganos vitales, así como los sistemas respiratorio y gástrico, 37% son perturbadores endócrinos, 25% están asociados a la inducción de diferentes tipos de cáncer y 14% están vinculados a efectos tóxicos durante la reproducción y desarrollo de los organismos. Lo anterior pone en evidencia que el *fracking* sigue siendo una actividad altamente riesgosa, en caso de exposición, en diferentes etapas de su uso y disposición.

Estos mismos autores destacan que, al menos, existen seis tipos de bases de fluidos de fracturación: agua, aceite, ácidos, alcoholes, espumas o emulsiones. Dependiendo del tipo base, el fluido puede contener geles lineales, es decir, polímeros de cadenas largas que generan viscosidad moderada, también pueden ser geles reticulados, emulsificantes, mezclas de metanol y agua o emulsiones de agua y aceite o 100% metanol. Una vez constituido el fluido, es imprescindible la adición de biocidas tales como 2,2-dibromo-3-nitropropionamida (DBNPA), ácido dibromoacético (DBA), cloruro de didecil dimetil amonio (DDAC), 2,6-dimetil-m-dioxan-4-ol-acetato (DMO), metilsotiazolinona (MIT), tetrakis hidroximetil fosfonium sulfato (THPS) o cloruro de tributiltetradecilfosfonio (TTPC). Todas estas moléculas son consideradas tóxicas para humanos, además de causar alteraciones en el desarrollo, así como la generación de subproductos, tales como formaldehído, que también es una molécula tóxica con efectos cancerígenos.

Aunque los casos de contaminación por el fluido de fracturación se presentan en su mayoría

en cuerpos de agua superficial, la mayor preocupación es la posible contaminación accidental de los mantos freáticos por la infiltración del fluido. En aquellos casos en donde se ha presentado contaminación en el agua subterránea, se identifican las siguientes causas:

1. Defectos en las instalaciones o una deficiente cementación en las perforaciones,
2. Intersecciones entre las fracturas hidráulicas creadas y el acuífero,
3. Intersecciones entre las fracturas hidráulicas creadas y las fracturas preexistentes y fallas,
4. Intersecciones entre las fracturas hidráulicas creadas y los pozos adyacentes (abandonados o de compensación).

La mayoría de los reportes de incidentes en donde se han producido filtraciones del fluido de fracturación a los acuíferos indican como causas la mala planeación en la perforación, malas prácticas de manejo, tanto del fluido como de sus residuos, así como daños causados por la corrosión y degradación de las conexiones en el pozo (Makki y cols. 2025). En los últimos cuatro años, se ha planteado el desarrollo de fluidos de fracturación “amigables con el ambiente”, dos de los 121 documentos reunidos por el equipo Sara Makki plantean la transición de uso de fluidos tradicionales a sistemas del fluido base agua a aceite, el uso de licuefacción de gas-petróleo (LPG) o el fluido base-CO₂, lo que reduciría la permeabilidad, la obstrucción de pozos y la formación de daños causados por los residuos de retorno. No obstante, estas propuestas son apenas ideas no probadas

hasta el momento y consisten en planteamientos *ecofriendly* que atienden a mitigar los daños en la infraestructura, sin que con ello sustituyan el uso de mezclas complejas de los aditivos empleados en la constitución del fluido de fracturación. Por lo que, Makki y cols. concluyen que la fracturación hidráulica sigue siendo un riesgo ambiental y de salud.

Después de que, en 2015, el gobierno de la administración de Enrique Peña Nieto planteara en su Reforma Energética la apertura del *fracking* en México, las preguntas siguen vigentes: ¿estamos como país preparados institucionalmente para responder ante emergencias ambientales causadas por la fracturación hidráulica?, ¿las poblaciones colindantes a la cadena de pozos de yacimientos de geología compleja tendrán certidumbre de que, en caso de contaminación en agua subterránea, se salvaguarde la integridad y economía local? y ¿en caso de contaminación de un manto freático, existe la tecnología para su saneamiento?

Las instituciones federales (PEMEX, ASEA, PROFEPA, Secretaría de Salud y SEMARNAT) no parecen estar preparadas para responder ante un derrame accidental del fluido de fracturación en cuerpos de agua superficiales, infiltraciones en los acuíferos o durante el transporte de los contenedores en carreteras del país. Ante la duda, aplique el principio de precaución, y es que con base en acontecimientos recientes, como la presencia de petróleo en las costas del Golfo de México durante los meses de febrero a abril de 2026, o el accidente por el derrame de sulfato de cobre en los ríos Sonora y Bacanuchi en 2014, o los casos de contaminación en las más de 50 regiones de emergencia sanitaria y ambiental (infiernos ambientales) en el país, se puede deducir que realmente el Estado Mexicano no está preparado –ni lo estará a corto y mediano plazo– para contener emergencias ambientales por *fracking*. •

Soberanía jurídica, base para la soberanía energética, y alimentaria también

Manuel Pérez Rocha L. Institute for Policy Studies www.ips-dc.org

Un objetivo principal de ambos pisos de la 4T ha sido alcanzar la soberanía energética del país. Por esto México se ha enfrentado a un gran número de demandas por miles de millones de dólares por parte del sector extractivista.

Un enorme error de la administración de Peña Nieto, o quizás un “regalito” que se le dejó muy a adrede a la presidencia de AMLO, fue permitir que se incluyeran en el TMEC los anexos D y E del capítulo 14 de inversiones, que permiten a empresas de hidrocarburos y anexas continuar demandando a México bajo el sistema de solución de controversias Inversionista – Estado (menor conocido como ISDS por sus siglas en inglés).

Desde entonces México se ha convertido en el 4º país más demandado del mundo bajo este sistema que utiliza en su gran mayoría al CIADI del Banco Mundial para dirimir, de una manera *supranacional*, acerca de si una empresa fue tratada justamente por un Estado, tomando en cuenta solo los criterios a favor de la empresa inscritos en los tratados y haciendo un lado cuestiones medioambientales o de derechos humanos.

El resultado ha sido una andanada de demandas y el sector extractivista (petróleo, gas y minería), es el que más lo ha utilizado, con 12 demandas de un total de 12 demandas. (Ahora, empresas mineras estadounidenses y otras abogan ante su gobierno porque en la revisión del T-MEC en curso se vuelva a instaurar el régimen ISDS completo con México. Algo que sería una regresión de corte neoliberal, inaceptable).

Por lo tanto la idea de abrir el país al *fracking* es contradictoria. El *fracking* puede causar daños ambientales y, además, depender de empresas extranjeras y de sus tecnologías reduce el control nacional sobre el sector energético. Por eso, afirmar que la tecnología extranjera fortalecerá la soberanía energética de un país es una contradicción en sí misma. Y más aún, el país queda expuesto a más demandas si sus intentos de regulación llegan a afectar las ganancias esperadas de las empresas extranjeras.

A nivel global, es también el sector de combustibles fósiles y de minería el que más utiliza el sistema ISDS. Hasta ahora se han interpuesto 93 demandas por

parte de empresas extractivas de petróleo y de gas en tribunales supranacionales; mayoritariamente en el CIADI. Además, en el sector terciario (de servicios) se han interpuesto 255 demandas por parte de ‘empresas de electricidad, de gas, vapor y aire acondicionado’ (según el UNCTAD Investment Policy Hub).

Recalcando, el hacer cumplir los supuestos de que las “nuevas tecnologías” no tengan impactos adversos podría ameritar demandas si se afectan las ganancias esperadas de las empresas. Y aunque se espere que las “nuevas tecnologías” puedan menguar los impactos nocivos del *fracking*, científicos y organizaciones ambientalistas sostienen que estas innovaciones son a menudo una forma de “lavado verde” que no soluciona los peores riesgos. Según Greenpeace: “Las nuevas tecnologías están haciendo que el *fracking* sea más peligroso, más rentable y más atractivo para las empresas de combustibles fósiles, pero no por ello menos perjudicial para el medio ambiente y la salud humana”. (trad. propia, ver informe <https://tinyurl.com/3fe2ef5k>).

Según un artículo de Qingmin Meng, del Departamento de Geociencias de la Universidad del Estado de Missouri, muchas veces los fluidos etiquetados como “ecológicos” que se han analizado hasta la fecha no son menos nocivos que los convencionales, ya que presentan un potencial genotóxico similar (Science Direct <https://tinyurl.com/mvtm9npp>). Expertos de la Facultad de Salud Pública de la Universidad de Yale advierten que hay escasos datos acerca de la toxicidad del 65 % de las sustancias químicas utilizadas en el proceso del *fracking*, y concluyen que las afirmaciones

de que las nuevas tecnologías son “más ecológicas” pueden resultar de investigaciones insuficientes. También advierten que tienen impactos diferenciados socialmente: “varios estudios han señalado una relación entre la proximidad residencial a estas actividades y un aumento de los resultados adversos en el embarazo, la incidencia de cáncer, las hospitalizaciones y el asma. Algunas actividades relacionadas con el *fracking* se han ubicado cerca de comunidades con menos recursos, lo que agrava su carga acumulada de injusticias ambientales y sociales” (Trad. propia <https://tinyurl.com/9w43378c>).

El *fracking* incluso ha provocado movimientos telúricos en Estados Unidos. El Estado de Oklahoma ha sido como el más afectado, donde se alcanzan ya hasta 40 temblores de magnitud mayor a 3.0 al año. Científicos advierten que la inyección de aguas residuales del petróleo y el gas puede reducir la fricción natural que mantiene las fallas sísmicas estables y provocar hasta terremotos (ver reporte: <https://earthworks.org/issues/fracking-earthquakes/>).

Existe una enorme cantidad de estudios sobre acerca de los impactos y potenciales impactos del *fracking*, incluyendo sus “nuevas tecnologías”, y merece, en el caso de México, una revisión muy a fondo.

Pero lo más alarmante también es que en un futuro los intentos gubernamentales por remediar, mitigar o regular ante impactos ambientales adversos se verán sujetos al régimen de arbitraje supranacional. Hay muchos ejemplos de cómo empresas extractivas han recurrido constantemente al ISDS para desafiar regulaciones medioambientales con demandas de hasta miles de millones de dó-

México enfrenta crecientes demandas internacionales bajo el sistema ISDS del TMEC, principalmente del sector extractivo.

El *fracking*, promovido como vía hacia la soberanía energética, contradice ese objetivo: genera riesgos ambientales, dependencia tecnológica extranjera y mayor exposición a litigios supranacionales.



Soberanía energética y alimentaria de México.

lares: La empresa estadounidense Lone Pine Resources demandó a Canadá, por 108 millones de dólares bajo el TLCAN, dado que la provincia de Quebec revocó permisos para el *fracking* en el Rio Saint Lawrence. Al final, el tribunal favoreció al Estado, y el caso provocó que Canadá se terminara por retirar del arbitraje supranacional en el T-MEC (ver *amicus curiae* del Centro de Políticas para Desarrollo Global de la Universidad de Boston <https://tinyurl.com/39vft4c8>).

El Tratado de la Carta de la Energía, que tiene o tenía más de 50 países miembros, también está en crisis, justamente dado a que inversionistas han recurrido de manera desmedida a sus mecanismos de solución de disputas (ISDS) para refutar regulaciones gubernamentales en torno al *fracking*. Son muchos ya, los países europeos que se han retirado o han anunciado su retiro del tratado (<https://tinyurl.com/yc78ryje>).

En suma, aunque no se trate de “entregar los recursos” naturales, el invitar a empresas transnacionales a ser parte del *fracking* en México implica serias consideraciones en materia de soberanía. El objetivo de alcanzar la “soberanía energética” no debe ser a costa de la verdadera soberanía nacional ni de sacrificar la búsqueda de alternativas de fuentes de energía.

Asimismo, el *fracking* afecta a los agricultores y a las poblaciones rurales, por la desmedida utilización del agua. Falta espacio aquí para desarrollar una explicación de la crisis hídrica que vive el país. Pero además, el sistema ISDS impacta en este sector. El Institute for Agriculture and Trade Policy (IATP) y el Institute for Policy Studies (IPS), ambos de Estados Unidos entregaron, el pasado enero un “comentario

acerca de la intersección entre el cambio climático, sistemas alimentarios y derechos humanos” a la Relatora Especial sobre el Cambio Climático de las Naciones Unidas. Entre otros puntos se asevera que “Las empresas han recurrido a los procedimientos ISDS para impugnar restricciones en materia de productos agroquímicos y minería, iniciativas para abordar la reforma agraria e incluso políticas medioambientales básicas. Incluso cuando las empresas no ganan algunos de estos casos, estos generan enormes costes para los gobiernos y crean un «efecto disuasorio» sobre la futura normativa”.

En este documento se citan muchos casos de demandas ISDS relacionados con la prohibición de pesticidas y agroquímicos; reforma agraria, redistribución de tierras y políticas de soberanía alimentaria; y protecciones medioambientales (ver <https://tinyurl.com/nav28tme>).

Por todo lo anterior, y mucho más, el gobierno de la 4T debe cancelar el régimen de ISDS que opera en su contra y le pone grilletes. Se debe negociar que se eliminen por completo los anexos 14D y E del TMEC, no permitir la inclusión del Sistema Internacional de Cortes de la Unión Europea en el Acuerdo Global “modernizado” (ver <https://www.jornada.com.mx/2026/05/18/opinion/021a1pol>), exentarlo del Tratado Transpacífico (CPTPP) como varios países han optado por hacerlo, y revisar todos los Tratados Bilaterales de Inversión suscritos por los gobiernos de los periodos neoliberales. Es ardua la tarea pero se debe evitar seguir privilegiando a empresas muchas veces depredadoras del medio ambiente y violadoras de derechos humanos de los pueblos. •



Pozo Pankiwi ubicado en Pantepec, Puebla. Alianza Mexicana Contra el Fracking

Fracturas des-figuradas por el geontopoder

Mauricio González González Coordinadora Regional de Acción Solidaria en Defensa del Territorio Huasteca-Totonacapan (CORASON)
mauroglez@gmail.com

Uno de los innumerables *papers* que circulan en la red, elaborado y firmado por un equipo de investigadores de universidades norteamericanas encabezado por una autoridad en la materia, destaca que la relación entre *fracking* (fracturamiento hidráulico) y agricultura, en materia de agua, no es significativa, el estrés hídrico experimentado en algunas regiones agroindustriales tiene por causa los sistemas de riego más que la demanda de la industria petrolera. En esa misma búsqueda, internet arroja unos lugares más abajo un documento financiado por una institución ambientalista internacional, realizado por una organización de la sociedad civil que presenta una investigación en la que se muestra, bajo análisis rigurosamente cuantitativo, la tensión hídrica que se experimenta por ambas

prácticas en un mismo territorio. El documento concluye de forma contundente: el *fracking* es incompatible con la agricultura. Ambos documentos son sólidos, están bien fundamentados, entonces ¿hay sesgos metodológicos?, o tal vez ¿son dos interpretaciones de un mismo hecho?, o peor aún ¿manipula alguno de los dos equipos los resultados?

Lejos de los territorios impactados por fractura hidráulica, en Australia, una antropóloga norteamericana, Elizabeth A. Povinelli, acuña el concepto de geontopoder para dar cuenta de las formas de gobernanza actual sobre la diversidad que incluyen no sólo a lo vivo y lo muerto, tal como hace la biopolítica, o a la administración de la muerte bajo yugo colonial, como destaca la necropolítica, sino también a aquellos elementos inertes, lo no vivo, que forma parte de los territorios y que en materia de

los modos de vida de numerosos pueblos, reduciendo a creencia o cosmovisión la compleja red de relaciones que establecen con su entorno. Ambas figuras, junto a la del Virus (donde se destaca la ambigüedad de lo que no está ni vivo ni muerto), son parte de los repertorios con los que la gobernanza del liberalismo tardío se ejerce, colocándoles bajo discursos, prácticas y políticas que domeñan, regulan y encausan la vida colectiva hacia las formas que al poder conviene. El anuncio de la presidenta Sheinbaum de que se exploran, con la asistencia de connotados expertos, formas de fracturamiento hidráulico que no comprometan los recursos hídricos, es parte de esta gobernanza en la que la tecnocracia al servicio del Bien, exorciza los potenciales efectos que aproximan la figura del Desierto a los territorios caracterizados ya como cuencas petrolíferas por el Estado.

Lo que hemos podido constatar, y se vuelve exigencia para quienes desean escapar a las figuras del geontopoder, es que en los territorios en los que se ha implementado *fracking*, como en el norte de Veracruz y de Puebla, la vida campesina indígena se entrecruza con las actividades petroleras, que se imponen sin previo aviso ni información alguna, bajo lógica de extranjería que poco se vincula con la comunidad, que se incrusta contundente con permisos que trascienden a las autoridades comunitarias, a las que –si bien les va– les dan aviso de su presencia. La falta de información es característica de la operación petrolera y, aún más, la ausencia de consultas públicas, tal como el derecho internacional demanda. Todo ello bajo la presencia masculina de cuadrillas de trabajadores que manipulan equipos, transportes e infraestructura durante diversas horas del día. Si hay *fracking*, sólo los petroleros lo saben, nadie más. Mientras tanto, la vida sigue

su curso, las y los agricultores siembran su milpa, cuidan frutales, crían ganado y animales de traspatio, traen leña y agua de las fuentes de las que se han valido siempre, sin noticia alguna de las consecuencias de las que ya son parte. El *fracking* implementado por diferentes proyectos petroleros en la Huasteca y el Totonacapan desde hace más de 24 años, no genera desplazamientos masivos de población ni despojos territoriales con extensiones voluminosas, envenena silente, tal como se escasea el agua de algunos manantiales, tal como hace el metano con el calentamiento global. La vida campesina indígena en los territorios del *fracking* está en curso, no se afecta del todo al ser hecha por una clase de sobrevivientes, como John Berger decía del campesinado, mas esta vez es a condición de saldarla, a mediano plazo, con sus cuerpos, con su salud, y en ello la literatura no presenta contradicciones.

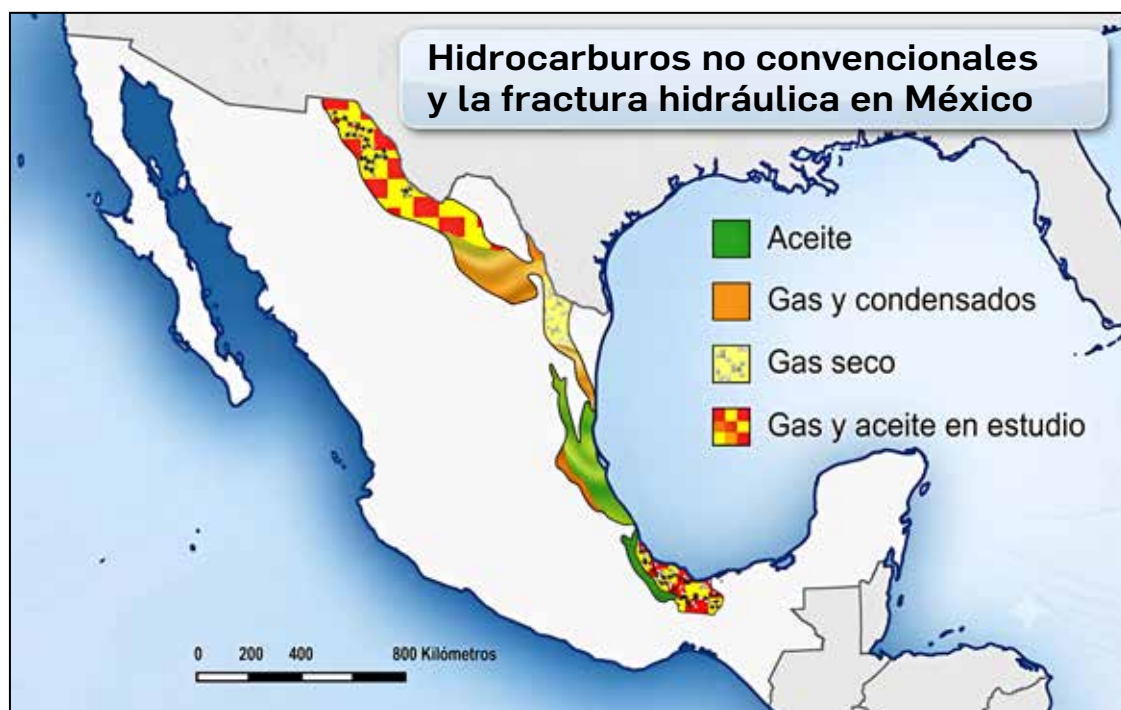
En 2019, el ejido El Tablón, ubicado en el municipio totonaco de Pantepec, Puebla, denunció afectaciones a la salud de niños y abuelos por gases generados por el pozo Pankiwi-I, pozo de exploración de combustibles no convencionales que utilizó *fracking*. Uno de los manantiales colapsó en ese mismo periodo, la situación escaló y llegó a la CNDH. Algunas medidas se tomaron con respecto a los contenedores del pozo, no muchas más. Y si bien, cerró al cumplir sus metas, continúa emitiendo gases cuyo control está a la deriva. Más aún, a la fecha ninguna autoridad ha despejado la incertidumbre de no pocos pobladores sobre la calidad del agua de su comunidad. Los territorios del *fracking* son zonas de sacrificio de las que no puede obviarse a la población que les constituye y co-crea. Promover *fracking* en este país implica también prolongar el racismo ambiental que históricamente caracteriza a la extracción petrolera. •



Fracturas desfiguradas. Mauricio González

El debate sobre *fracking* y agricultura revela estudios opuestos: unos minimizan su impacto hídrico, otros lo declaran incompatible. En México, la práctica avanza sin consulta, afectando silenciosamente territorios campesinos indígenas bajo lógicas extractivas y tecnocientíficas.

La explotación de *shale gas* en México: ¿necesidad u ocurrencia?



Calidad de los hidrocarburos de lutita en México.

Daniel Romo Rico Investigador de la Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura Ticomán del Instituto Politécnico Nacional

La naturaleza ha provisto al ser humano de recursos para vivir y desarrollarse. Este proceso implica afectaciones, en ocasiones tan profundas, que origina cambios climáticos, desaparición de fauna y problemas sociales, entre otros. La exploración y explotación de los hidrocarburos es un ejemplo. Ello a pesar de los desarrollos tecnológicos y el avance en la cultura de respeto al medio ambiente. Surge entonces el cuestionamiento ¿tiene sentido evitar la explotación de los hidrocarburos, en particular de los contenidos en campos geológicos de lutitas utilizando la perforación horizontal y el uso del *fracking* o fracturación hidráulica, que puede implicar mayores impactos en la naturaleza que los métodos utilizados en campos convencionales?

Esta pregunta se ha retomado y generado polémica en nuestro país, por las implicaciones negativas que potencialmente se originan al generarse contaminación del agua utilizada en los procesos de extracción, su uso masivo en condiciones de estrés hídrico, derrames de los hidrocarburos, emisiones de metano, cambios en las estructuras geológicas que pueden originar temblores, afectaciones sociales y económicas a comunidades.

Idealmente no debiera originarse ninguna consecuencia en los procesos de explotación de la naturaleza, o al menos debieran minimizarlos, pero ello no es posible si la condición humana de-

pende crecientemente de bienes y servicios -y en especial de la energía-, para acceder a mejores condiciones de vida en un contexto de una sociedad consumista, que prioriza la rentabilidad económica y se rige por la hegemonía de grupos de interés nacional e internacional.

La decisión de canalizar esfuerzos para la explotación de los campos de lutitas debiera plantearse como un balance entre los costos y beneficios resultantes.

Es estratégico el contar con energía para apoyar el crecimiento, siendo el gas natural quien contribuye con cerca del 60% del total de electricidad generada en México, principalmente a través del uso de plantas de ciclo combinado. Aunque se prevé un aumento del uso de fuentes renovables para generar adicional capacidad de generación, básicamente de solar y eólica, su carácter de intermitencia continuará limitando su uso, hasta que sean competitivos los costos del almacenamiento energía, toda vez que resulta complicado apoyarse con hidroeléctricas -que ya no tienen potencial de incremento de capacidad- o plantas de energía nuclear, que no se planea incrementar por los enormes montos de inversión requeridos y por su manejo restrictivo, tanto operativo como político.

El crecimiento económico en México ha sido bajo desde la década de los ochenta. Un mayor dinamismo implica más consumo de electricidad de manera sostenible, teniendo como base sólida el uso del gas natural como insumo,

en virtud de su manejo flexible y menos contaminante en comparación con las otras alternativas disponibles.

Los organismos internacionales pronostican un creciente empleo de electricidad en los próximos años en el contexto del desarrollo de la cuarta revolución industrial y en el camino hacia una mayor vinculación entre las máquinas y el talento humano -industria 5.0-.

Una nación que aspire a avanzar hacia su seguridad energética debiera contar con una infraestructura sólida de suministro, pero además de los combustibles necesarios en donde se geste su consumo. México no cuenta con la suficiente producción de gas natural para generar la electricidad con ese combustible, por lo que debe importarlo. Estados Unidos es el principal proveedor por la facilidad de interconexión con gasoductos y los precios bajos de venta. Ello hace dependiente al

país y vulnerable, como ocurrió en 2021, cuando se interrumpieron las importaciones de Texas por las afectaciones derivadas de la fuerte onda de frío. Aunque tal dependencia se ha limitado con compras de gas natural licuado a través de las plantas de regasificación, no es una alternativa viable por el mayor costo de importarlo en buques desde Argelia, Perú, Indonesia o Trinidad y Tobago.

México cuenta con el privilegio de contar con reservas de gas natural como no lo tienen muchas naciones en Europa o Asia, que viven presiones constantes en su suministro y enfrentan retos para dar coherencia a su política energética en el largo plazo, lo adquieren a costos más elevados, y en ocasiones, mediante negociación en condiciones no óptimas.

Dichas reservas de gas natural en México se disponen en campos convencionales y no convencionales en ambientes de lutitas, bien asociadas al petróleo crudo o solo. Las no convencionales representaban en 2021, el 63% de los recursos prospectivos totales -aproximadamente 141.5 billones de pies cúbicos-, y se ubicaban en las Cuenca de Sabinas (continuación geológica de formaciones como Eagle Ford), la Cuenca de Burgos en parte de los estados de Nuevo León y Tamaulipas y Cuenca de Tampico-Tuxpan y Veracruz. Explotar estos recursos es una oportunidad que varias naciones anhelarían, tanto para reducir su dependencia del exterior, como para inducir efectos multiplicadores hacia atrás y hacia adelante en sus economías. Por ejemplo, una mayor disponibilidad de gas natural podría representar una oportunidad para recuperar el desastre que ha significado la petroquímica nacional, que mejor se desarrolló en la región de Asia-

La explotación de hidrocarburos, especialmente mediante *fracking* en campos de lutitas, genera polémica en México por sus impactos ambientales y sociales. Aunque el gas natural aporta 60% de la electricidad nacional y es clave para el crecimiento económico, la dependencia de importaciones desde Estados Unidos expone al país a vulnerabilidades. El reto es equilibrar seguridad energética, sostenibilidad y costos.

Pacífico en naciones sin disponibilidad de gas natural.

Los retos para la explotación del gas de lutitas son múltiples, y están asociados a condiciones económicas, sociales, ambientales y en ocasiones con perfil político, no sólo de grupos de interés en el país, sino de los que suministran el producto del exterior.

En la parte económica, el principal reto se asocia a la rentabilidad de la extracción, particularmente cuando los precios del gas natural disminuyen. Si bien es posible explotar ese tipo de campos por debajo de su precio de mercado, que se ha cotizado en niveles menores a 2 dólares por millón de Btu -siendo un promedio de alrededor de 3.5 en el último decenio en Norteamérica-, es necesario incluir los costos asociados a los gasoductos utilizados para conexión de la producción y los mecanismos de almacenamiento, que no existen en muchas zonas de potencial de explotación en el país.

En el caso de la exploración del recurso es conveniente identificar yacimientos que no decaigan en su producción de manera rápida, mediante estudios geológicos y geofísicos robustos tecnológicamente. Invertir en equipos de perforación y explotación múltiple, en productos químicos eficientes que contaminen lo menos posible el agua utilizada en el *fracking* y en sistemas de bombeo de alta presión, entre otros. A casi 20 años del inicio de operaciones masivas, se han logrado avances tecnológicos potencialmente accesibles en los en la industria petrolera, principalmente las compañías que operan en USA, donde existen ambientes geológicos similares.

Lamentablemente los avances tecnológicos en el país no tuvieron el potencial deseado, ante la inconsistencia de la política petrolera. Tampoco se pudo consolidar un marco regulatorio adecuado, ni elaborado una política pública que atiende las demandas sociales de las comunidades potencialmente afectadas, ni la creación de capacidades técnicas apropiadas.

Si bien existen retos de estrés hídrico en varias regiones con reservas de gas natural no convencional, también hay áreas de oportunidad con acceso al agua por su disponibilidad o mediante su tratamiento.

En el tema ambiental, se han difundido eventos negativos surgidos en la explotación de esos campos, pero la mayoría pueden ser prevenibles, ante la madurez de las tecnologías utilizadas y de la instrumentación de un marco legal robusto preventivo y sancionador.

En suma, es recomendable instrumentar un plan integral público-privado, que acompañe el proceso de explotación con criterios sustentables y no dejar un recurso en el subsuelo, que puede representar una fuente de apoyo al desarrollo nacional. •



Fracking, áreas de pozos de gas, Wyoming. Flickr

¿Por qué no bastará regular el fracking?

Charlie Canek Punzo Fundar, Centro de Análisis e Investigación charlie@fundar.org.mx

La gran dependencia de México del gas licuado texano –que se extrae mediante *fracking*–, junto con la incertidumbre y las tensiones en las relaciones bilaterales con el gobierno trumpista, ha hecho cada vez más frecuente la insistencia de considerar el uso de *fracking* para extraer gas en nuestro territorio bajo la premisa de la *soberanía energética*.

Desde el uso de una “mejor tecnología” –que al día de hoy no se ha especificado cuáles, ni su costo– para reducir los impactos ambientales, hasta el insinuar la regulación explícita de la técnica para “garantizar” la

protección de los derechos de la población, han sido las justificaciones recurrentes para *suavizar* lo evidentemente controversial del tema. Sin embargo, ambos argumentos son descartables.

Vayamos directamente con el tema de la regulación. El *fracking* ha gozado de aquella máxima del Derecho que dice: “Lo que no está prohibido, está permitido”, y a lo largo de tres décadas ha sido utilizado en nuestro país, sin ser siquiera mencionado explícitamente en las leyes reguladoras del sector, sino que se ha incluido la técnica, de manera implícita, dentro del *paraguas* de las actividades de exploración y explo-

tación y a través de los dictámenes técnicos de la entonces Comisión Nacional de Hidrocarburos.

Es decir que, si bien la legislación secundaria no “impulsa” explícitamente el uso de la fractura hidráulica para la extracción de gas fósil, la vaguedad y generalidad del actual marco regulatorio configura un entorno legal que lo permite, con la justificación del desarrollo productivo nacional.

Por su parte, las leyes ambientales mexicanas adolecen de *suavidad* normativa, pues cada una, pese a su complejo marco que busca prevenir la contaminación de suelos, agua y atmósfera, se encuentra profundamente limitado por los vacíos en torno a esta actividad. A continuación, algunos breves ejemplos de las leyes ambientales más relevantes en el país y sus limitaciones:

Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente

- Carece de criterios específicos para evaluar riesgos e impactos por la fracturación y la migración del agua contaminada con químicos en el subsuelo.
- No establece un marco para regular la contaminación de los acuíferos por la migración de sustancias químicas utilizadas para fracturar las rocas o lutitas donde se encuentra atrapado el gas fósil.
- No considera un mecanismo de medición ni control de las fugas de metano (peligroso por su potencial de calentamiento, ochenta veces mayor que el dióxido de carbono).
- No considera un criterio de impacto ambiental ni social por la sismicidad inducida al perforar los pozos.

Ley de Aguas Nacionales

- No existe un régimen diferenciado para el uso de agua en fractura hidráulica o *fracking*.
- No obliga a los entes que realizan la técnica a revelar la composición química de los fluidos inyectados para fracturar la roca.
- No considera los riesgos por inyección profunda en la operación de los pozos.
- No considera la categoría de “aguas de retorno de *fracking*” que permita regular y prohibir su vertimiento en cuerpos de agua.

Ley Federal de Responsabilidad Ambiental

- La carga probatoria sigue estando a costa de quienes pretendan probar la existencia de un daño ambiental.
- No considera mecanismos de evaluación y verificación públicos, por lo que probar la contaminación de acuíferos es técnicamente muy complejo y altamente costoso.
- Si bien los efectos de la contaminación se hacen presentes y evidentes en la salud de las personas que habitan cerca de los pozos, así como las afectaciones ambientales, los criterios de responsabilidad exigen evidencia irrefutable de la relación entre los pozos de *fracking* y dichos impactos, lo que deja en un escenario de inseguridad jurídica y desventaja a quienes sufren los daños.

De tal manera que, aun y cuando se estimara la posibilidad de regular el *fracking*, a la luz de todos estos vacíos, de la debilidad institucional y la falta de capacidades presupuestarias no es posible garantizar el cumplimiento de esos criterios.

Si se considera que el *fracking* se realiza en regiones de por sí ya vulneradas por la sobreexplotación de acuíferos y el estrés hídrico que ello provoca, y su agravamiento por el cambio climático. Zonas como el estado de Texas, que cuenta con una de las regulaciones más robustas, no ha podido evitar que la población padezca la contaminación de sus cuerpos de agua y la destrucción de sus ecosistemas.

¿Cuál es entonces la lógica detrás del concepto de soberanía energética? Entender el alcance de éste, se ha vuelto crucial en un contexto de múltiples tensiones. La actual crisis del multilateralismo avisa, no sólo la pérdida de la capacidad vinculatoria de un derecho internacional que recién empezaba a incorporar dimensiones socio-ambientales más amplias, sino que ahora revela el rostro más cínico del corporativismo neoliberal, que califica de “dogmática” la preocupación por la crisis ecosocial que ha desatado la industria fósil en México.

No podemos entrar en el falso dilema sobre si se debe regular el *fracking* o no, sino simplemente aceptar la vasta evidencia que ya existe sobre los daños que provoca en los territorios donde se realiza y prohibirlo de facto. Así, lo que parece un intento por mitigar la incertidumbre por la seguridad energética, puede convertirse en una de las peores y más costosas decisiones. •



Remediación en el Campo Santa Águeda. Alianza Mexicana Contra el Fracking

México depende del gas texano extraído por *fracking*, lo que impulsa debates sobre soberanía energética. Aunque se invoca “mejor tecnología” y regulación, el marco legal vago y leyes ambientales débiles permiten la práctica sin restricciones claras, generando controversia creciente.

Fracking y omisión medio ambiental en Nuevo León

Antonio Hernández Alianza Mexicana contra el Fracking
antonio.envio@gmail.com

En octubre de 2018, una persona residente de Nuevo León presentó una petición ante la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA), con el argumento de que el gobierno mexicano incumplió con la aplicación de la legislación ambiental en la operación de los pozos exploratorios Tangram 1 y Nerita 1 –con la técnica de fractura hidráulica– en el municipio de Los Ramones, del noreste mexicano.

La CCA, creada en el marco del entonces Tratado de Libre Comercio de América del Norte, permite a cualquier ciudadano denunciar cuando un gobierno incumple la aplicación de sus leyes ambientales. Después de las dilaciones y oposición del Estado mexicano, la petición fue aceptada, originando una secuencia de hechos que permitieron entender los mecanismos bajo los que diversos pozos de fractura hidráulica (*fracking*) operaron en el noreste del país.

En el período de 2010 a 2013, se tuvo la mayor manifestación de impactos adversos por la implementación de proyectos de *fracking* en Nuevo León. A la distancia, aún persiste la destrucción, por efecto de la sismicidad inducida por los pozos de fractura hidráulica, de la infraestructura hidráulica rural para la distribución del agua usada en actividades agrícolas; en paralelo, la destrucción parcial de cientos de casas por la misma causa –los temblo-

res– permanece como un indicador de un pasivo social, asociado a la industria de hidrocarburos, del cual ningún gobierno se hace cargo para su remediación. De ese universo con destrucción surgió la iniciativa de petición ante la CCA.

En su respuesta a la denuncia, el gobierno mexicano afirmó que los pozos de fractura hidráulica sí contaban con un resolutive favorable de impacto ambiental, otorgado en 2004 a Petróleos Mexicanos (PEMEX) por el proyecto Integral Cuenca de Burgos 2004-2022, aprobado en una modalidad regional. El permiso abarcaba más de 6 mil pozos y una extensa red de infraestructura de hidrocarburos para el noreste de México, lo que implicó que no se evaluaran los impactos de forma específica para los pozos Tangram 1 y Nerita 1, y que se diluyera el análisis local y el seguimiento de sus afectaciones.

La respuesta oficial del gobierno mexicano, buscando demostrar el cumplimiento de la legislación ambiental en el caso de ambos pozos de *fracking*, favoreció otros hallazgos que reflejan la gestión ambiental insuficiente de PEMEX para toda la industria de hidrocarburos, no solo en Nuevo León, sino en el noreste de México.

La revisión de la autorización de impacto ambiental del Proyecto Cuenca de Burgos permitió identificar que, contrario a lo señalado por el Estado mexicano, uno de los pozos de *fracking* –Nerita-1– no contaba



Emissiones de gas, Midland, Texas. Beatriz Olivera

con la autorización correspondiente de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Al comparar su ubicación con el polígono aprobado, se observó que se encuentra fuera del área autorizada, lo que comprobó la ausencia de permiso para su operación.

El aludido permiso de impacto ambiental conlleva otras obligaciones para el gobierno mexicano, que nunca cumplió. Una, corresponde a la restauración de las zonas impactadas por la operación de los pozos. Las revisiones en campo evidencian que ese proceso de recuperación ecológica nunca ocurrió y, en cambio, hay un abandono de las instalaciones, lo que representa un riesgo para los habitantes y la vida silvestre.

La falta de cumplimiento no solo tiene certeza en los pozos denunciados ante la CCA. Un ejemplo es el Kernel 1, en el municipio de Ocampo, Nuevo León, con una fuga en sus válvulas, activa durante años, sin que PEMEX implemente acciones para corregir el daño. En el municipio vecino de los Herreras, después del abandono del Batial 1, el gobierno municipal decidió usar la fosa de almacenamiento de fluidos de perforación de esta instalación como basurero municipal, lo que refleja un abandono

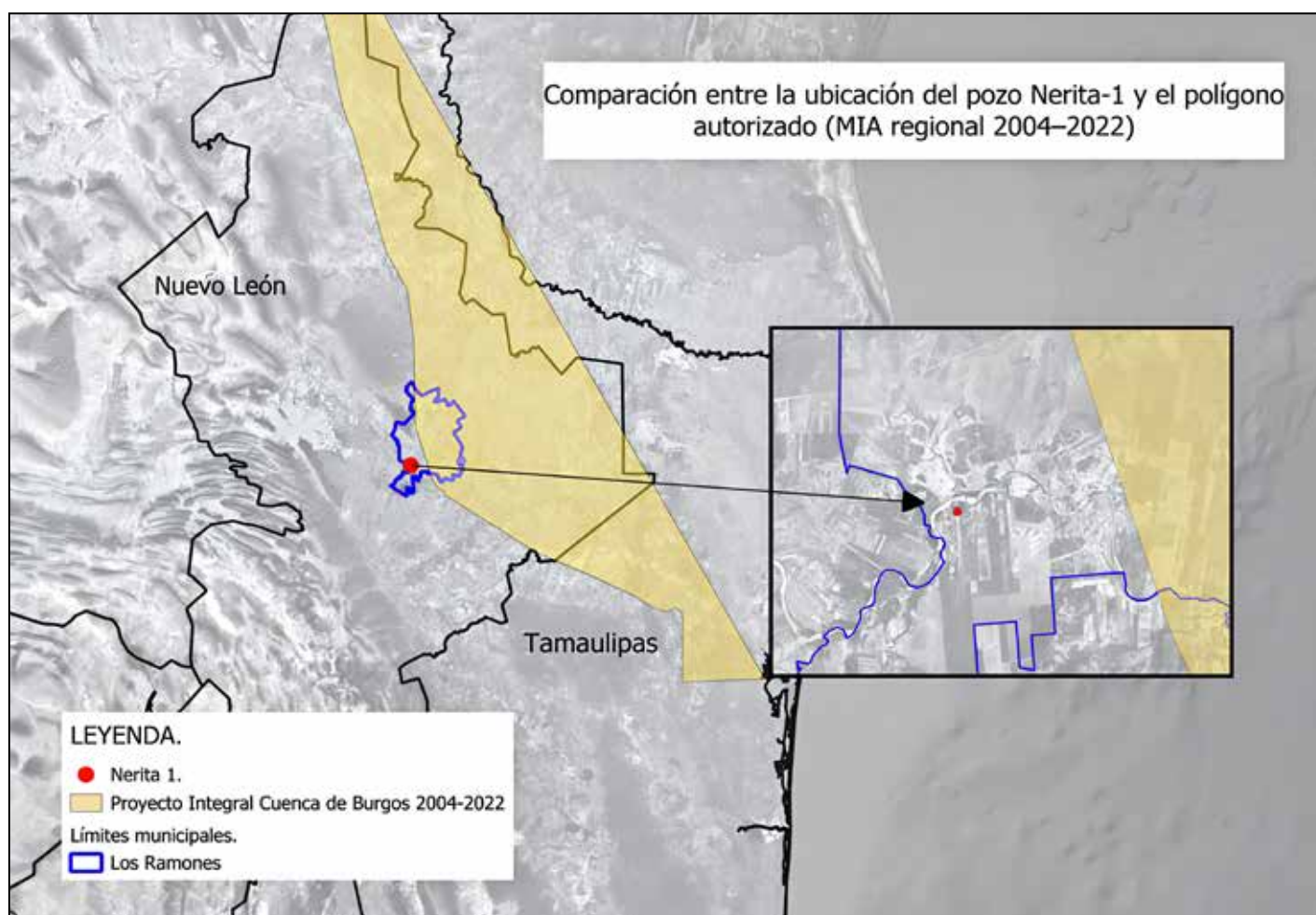
institucional de PEMEX que convierte una instalación de hidrocarburos en un foco de riesgo sanitario y ambiental.

Ante la clara necesidad de justicia ambiental, el gobierno mexicano debe proceder a la reparación de todos los daños ocasionados por la operación de los pozos de *fracking* en Nuevo León. Son miles de personas las que no han podido reparar sus hogares dañados por los sismos; igualmente, persiste la destrucción de la infraestructura para el uso de agua en actividades agropecuarias.

La Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA), autoridad del gobierno mexicano encargada de regular y supervisar los impactos ambientales y riesgos industriales del sector hidrocarburos, debe inspeccionar y sancionar a PEMEX por la operación sin permiso de impacto ambiental del pozo Tangram 1.

Dado que el permiso de impacto ambiental que amparaba la operación de hidrocarburos en la Cuenca de Burgos venció desde septiembre de 2024, entonces la continuación de estas actividades –incluido el *fracking*– queda en un vacío evidente. No es un tema menor ni administrativo: implica que sigue operando sin autorización vigente, sin sustento legal ni ambiental. En ese contexto, la explotación de hidrocarburos en Nuevo León no solo es cuestionable, se acerca a una condición de ilegalidad sostenida, marcada por la omisión del propio Estado mexicano en el cumplimiento de sus obligaciones.

Localización del pozo Nerita-1 en el municipio de Los Ramones, Nuevo León, respecto al polígono autorizado en la Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto Integral Cuenca de Burgos (2004-2022). El análisis espacial muestra que el pozo se encuentra fuera del área delimitada en el resolutive ambiental. •



En 2018, un residente de Nuevo León denunció ante la CCA la falta de aplicación de leyes ambientales en pozos de *fracking*. La revisión reveló permisos insuficientes y operación irregular de Nerita-1, evidenciando gestión deficiente de PEMEX.

Totonacapan: la defensa de un territorio vivo frente al *fracking*



Defensores del territorio frente al *fracking* en Papantla, Veracruz. CORASÓN



Danza tradicional totonaca de los huahuas en Papantla, Veracruz. CORASÓN

Rodolfo Bibiano Jiménez Habitante de Papantla, Veracruz, Alianza Mexicana contra el *Fracking*, CORASÓN uvrodo9521@gmail.com

El Totonacapan, en el norte de Veracruz, es territorio histórico del pueblo totonaco. Durante generaciones, las comunidades han construido formas de vida profundamente ligadas al territorio, basadas en la agricultura, el trabajo colectivo y el cuidado de los bienes comunes.

Se trata de una región fértil donde se produce maíz, vainilla, chile, plátano, cítricos, frijol, calabaza, pipián, entre otros cultivos que forman parte de la alimentación, la economía local y la identidad de las comunidades. En el territorio también permanecen vivas la lengua totonaca y sus distintas variantes, así como danzas, rituales, vestimentas tradicionales y formas de organización comunitaria, como la asamblea, la fiesta y la faena.

Más que un espacio productivo, el Totonacapan es un terri-

torio donde agricultura, cultura y comunidad se entrelazan para sostener la vida. Sin embargo, este territorio también ha sufrido profundas transformaciones por los impactos de la industria extractiva de petróleo impuesta en la región, cuyos impactos han sido vividos por las comunidades desde el inicio de estas actividades.

Hidrocarburos y *fracking* en el territorio

Desde la memoria de las comunidades del Totonacapan, se menciona que desde 1952, en distintas comunidades de Papantla se han instalado pozos, ductos y caminos que conectan la infraestructura petrolera de la región, muchas veces sin consulta ni consentimiento de la población.

Uno de los proyectos más grandes es Aceite Terciario del Golfo, anteriormente conocido como

Paleocanal de Chicontepec, que se extiende por cerca de 4,200 kilómetros cuadrados en municipios de Veracruz y Puebla. Solo en Papantla existen 2,055 pozos petroleros, de los cuales 1,168 han sido perforados mediante la técnica de fracturación hidráulica o *fracking*.

Esta técnica utiliza grandes cantidades de agua mezclada con sustancias químicas para liberar hidrocarburos del sub-

suelo. Comunidades, organizaciones y habitantes de la región han denunciado sus impactos socioambientales, entre ellos la contaminación del agua, cultivos y animales, afectaciones a la salud de las personas, contribución al cambio climático y problemas sociales en la vida comunitaria.

El agua en el territorio

Para el pueblo totonaco, el agua no es un recurso: es un ser vivo con el que se establece una relación de respeto, espiritualidad y reciprocidad. Los manantiales y arroyos no solo han abastecido históricamente a las familias y sostenido la agricultura, sino que forman parte de un entramado vivo de relaciones con el territorio.

Sin embargo, en distintas localidades se ha reportado la disminución o desaparición de estas fuentes de agua. Habitantes de Papantla relacionan esta situación con las exploraciones petroleras realizadas en la región, durante las cuales se hicieron detonaciones en el subsuelo que provocaron microsismos, grietas en viviendas y la desaparición de arroyos y manantiales. En comunidades de este municipio como Reforma Escolín y Ojital Nuevo, donde desde hace décadas se desarrollan actividades petroleras, las familias llevan más de treinta años comprando agua en pipas.

Así, mientras las comunidades enfrentan la escasez de agua y consideran insuficientes las respuestas institucionales, el *fracking* utiliza entre 9 y 29 millones de litros de agua dulce por pozo para una sola fracturación.

Sequía y futuro del territorio

En este territorio también se producen cítricos, muchos productores dicen que los árboles de naranja ya no dan como antes. El suelo ha perdido humedad y nutrientes, y las lluvias ya no llegan como antes. Ahora los pe-

riodos de calor son más intensos y largos, y los cultivos necesitan agua que ya no está disponible, pero sí para el *fracking*.

En el caso de la vainilla, una orquídea que ha sido un componente importante de la cultura totonaca, que ha dado identidad al territorio durante generaciones, su producción se ha vuelto cada vez más difícil. Tradicionalmente, se siembra bajo sombra en los acahuales, un sistema donde conviven la vainilla, árboles de sombra, otros cultivos, así como una diversidad de seres vivos. Pero hoy los productores señalan que ni siquiera la sombra del acahuale alcanza para proteger a las plantas del calor.

Las altas temperaturas y la falta de agua están afectando estos sistemas de producción tradicional. Con ello no solo están en riesgo los cultivos, sino también una forma de trabajar la tierra que el pueblo totonaco ha cuidado durante generaciones para proteger la biodiversidad.

Hoy, en el Totonacapan, la falta de agua provocada en gran medida por la industria petrolera y el *fracking* comienza a sentirse en lo más cotidiano: en la milpa que ya no rinde, en los naranjales que ya no producen como antes, en la vainilla que aborta tempranamente su fruto y en las familias que se preguntan si sus hijos podrán seguir viviendo en la comunidad. En un territorio marcado por décadas de actividad petrolera, la población teme que, si el agua continúa desapareciendo, en unos años también se perderán los cultivos y la posibilidad misma de permanecer en el territorio.

Defensa del territorio

Frente a este panorama, las comunidades han comenzado a organizarse para documentar los impactos del *fracking* y la industria petrolera y defender sus fuentes de agua.

En una región donde la vainilla, la milpa y los manantiales han sostenido la vida durante generaciones, la defensa del territorio se vuelve también una defensa del futuro: del derecho a seguir sembrando, viviendo y cuidando el agua que hace posible la vida misma. •

El Totonacapan, en el norte de Veracruz, es territorio histórico totonaco donde agricultura, cultura y comunidad sostienen la vida. Sin embargo, desde 1952 la industria petrolera ha transformado la región con miles de pozos, muchos mediante *fracking*, generando contaminación, afectaciones a la salud y desaparición de manantiales. Para los pueblos, el agua es un ser vivo, pero comunidades como Reforma Escolín llevan décadas comprándola en pipas ante la pérdida de fuentes naturales.



Pozos y fracking en Coahuila. Alianza Mexicana Contra el Fracking



Vista aérea de Rankin, Texas. Dennis Dimick

Fracking en Coahuila: impacto a actividades económicas locales

Waldo Terry Carrillo Amigos del Río San Rodrigo, Coahuila
riosanrodrigo@gmail.com

En Piedras Negras, Coahuila, desde la segunda mitad del siglo XX, se empezó a extraer gas por medios convencionales. En un inicio, este gas abastecía a las familias y a las industrias locales; pero, a partir de la reforma energética de 2013 la demanda de gas fue creciendo. Ante ello, la Compañía Nacional de Gas en Piedras Negras empezó a importarlo de Estados Unidos para satisfacer dicha demanda y, una vez autorizada la participación de la industria privada en la extracción de hidrocarburos, comenzó a operar además una compañía de exploración. Asimismo, después de 2013 se realizaron estudios sismológicos para identificar los sitios potenciales de extracción de hidrocarburos no convencionales, y se fueron tendiendo cables e infraestructura, en un área de aproximadamente una hectárea, donde se perforaron pozos, se instalaron válvulas y en el centro del área se comenzó la perforación mayor.

En esos años, las autoridades

nos vendían la idea de que, a raíz de la extracción de hidrocarburos, se compartirían las utilidades, pero era solo un señuelo. En 2013 se empezaron a escuchar anuncios sobre el fracking en la radio de la Universidad Tecnológica del Norte de Coahuila (UTNC), pocos días después, se convocó a una reunión en el auditorio de la Universidad, a la cual llegaron Pemex y autoridades estatales, todos hablaron sobre las bondades del fracking y prometieron que hacerlo, sería la solución a los problemas económicos de la región. Cabe destacar que en más de 10 años, han operado en Coahuila 32 pozos de fracking.

Actualmente, cuando se viaja en carretera, en el municipio de Hidalgo se observan mecheros de gas, es el campo Olmos, muy pegado al Río Bravo, está dentro de la misma Cuenca de Burgos que conecta con la región de Eagle Ford en la frontera con Texas en los Estados Unidos. En este sitio es donde Pemex pretende desarrollar contratos de explotación y producción de yacimientos no convencionales, es decir; donde pretende realizar fracking. El

congreso estatal siempre ha estado dominado por una élite que apoya la explotación con fracking y los intereses del sector empresarial. Cabe destacar que, en toda esa región, hay enfrentamientos muy frecuentes entre la Guardia Nacional y el crimen organizado, es una zona de riesgo para la población y resulta difícil imaginar cómo se añadirá a este escenario la extracción mediante fracking.

En la regiones norte y carbonífera de Coahuila hay 15 municipios en total. La actividad económica principal y de la cual el Estado es líder, es la ganadería, que se ha combinado con el turismo cinegético, con más de mil ranchos certificados que ofrecen caza sostenible y servicios turísticos a los visitantes. Tanto pequeños propietarios como ejidatarios han atraído a un sector muy específico de turismo estadounidense. En México, se estima que generan de 140 a 200 millones de dólares anuales, además de ofrecer trabajos locales en el Estado.

Realizar fracking implica la construcción de caminos, carreteras, mantener iluminación todo el tiempo, afectaciones al agua y a la biodiversidad, es decir; un cambio radical del paisaje y de la vida. Sin

duda, el fracking se contraponen a las actividades locales. El agua que se consumiría, de autorizarse, proviene del acuífero Allende Piedras Negras, perteneciente a la cuenca Río Bravo, no obstante, este acuífero enfrenta una crisis severa por sobreexplotación agravada por el alto consumo de CFE, la compañía cervecera y la minería. Un estudio de la CONAGUA refiere que la disponibilidad de aguas subterráneas de este acuífero corresponde al volumen medio anual de agua subterránea al que los usuarios tendrán derecho de explotar, usar o aprovechar, adicional a la extracción ya concesionada y a la descarga natural comprometida, sin poner en riesgo a los ecosistemas. El estudio concluye que no existe un volumen disponible para otorgar nuevas concesiones; por el contrario, hay un déficit de

19,444,394 m³ anuales.

Además, el acuífero alimenta al Río San Rodrigo y al Río Escondido, los cuales forman parte de los ríos tributarios que conforman el Tratado de Aguas de 1944 entre México y Estados Unidos. Estos ríos han disminuido su caudal debido a su sobreexplotación, la cual se agravará ante el consumo de agua que implicaría hacer fracking masivamente, así, existe el riesgo de que si se usa esa agua, el país no tendrá suficiente volumen para cumplir con dicho tratado.

Para Coahuila, realizar fracking no debería ser una opción, tenemos experiencias muy malas con la minería en la región carbonífera y la extracción de materiales en los ríos, donde el Estado ha otorgado concesiones para su explotación y las instituciones ambientales del mismo gobierno han sido omisas. La PROFEPA nunca ha podido evitar que las empresas extractivas destruyan el Río San Rodrigo. El Estado, simplemente, no puede con ellos. El fracking, además del ambiente, destruirá las actividades económicas tradicionales y el desastre se quedará aquí, en la región. •



Ingeniería para el Fracking.

En Piedras Negras, Coahuila, la extracción de gas evolucionó tras la reforma energética de 2013 hacia importaciones y fracking. Pemex impulsa proyectos en la Cuenca de Burgos, pese a riesgos ambientales, sociales y de seguridad, enfrentando oposición por el impacto en acuíferos, biodiversidad y actividades económicas locales.

La huasteca potosina: Entre el discurso indigenista y el infierno del *fracking*

Juan Felipe Cisneros Sánchez Observatorio indígena Mesoamericano juanfcisneros@gmail.com **Cenorina Bernal Fernández** Consejera Nacional Indígena, cenorinabernal7@gmail.com. Rafael Reyes Martínez, Consejero Nacional Indígena rafaelmtz_85@hotmail.com



Asociación de comunidades indígenas Tenek y Nahuas.

El 5 de agosto de 2025 marcó un punto de quiebre para la región huasteca. El Plan Estratégico de PEMEX 2025-2035 proyecta la explotación de “yacimientos no convencionales” en la Cuenca Tampico-Misantla. Para las comunidades Tének y Náhuatl, esto es una violación flagrante al derecho de Consulta Previa, Libre e Informada. En el marco de impulso al Plan, se identifican dos asignaciones petroleras: Maguey y Castañas, cuyos polígonos abarcan municipios como Tanlajás, San Antonio, Tancanhuitz, Aquismón, Ébano y Ciudad Valles. Aquí se planea actividad exploratoria, perforaciones sin restricción de profundidad y metas de producción sin el consentimiento de los habitantes, lo que contradice cualquier transformación democrática. Una consulta violentada y viciada de origen es inútil de reponer; por ello, las comunidades han determinado no dar su consentimiento a un plan que pretende usarlos como “zona de sacrificio”.

La Huasteca es hoy un referente de biodiversidad. La actividad petrolera no convencional amenaza con convertirla en un “infierno ambiental” con impactos irreversibles, tales como la contaminación de acuíferos, al ser inyectados químicos a alta presión se pone en riesgo el agua de miles de familias; afectación existencial, en la región se asientan 520 comunidades Náhuatl y Tének que anteceden a la colonización. Nuestra vida depende enteramente de nuestro entorno; el extractivismo en zonas de pobreza extrema y marginación es una sentencia de muerte cultural y física para nuestras comunidades. Otro impacto relevante es la injusticia financiera: Mientras

un pozo genera hasta 100 millones de pesos mensuales, las comunidades solo reciben las pérdidas. Es injusto que los pueblos paguen los platos rotos de las deudas de una paraestatal ineficiente.

En febrero de 2026, el discurso oficial y presidencial dio un giro preocupante. Se pasó del “No al *Fracking*” rotundo a la búsqueda de “tecnologías alternativas” que supuestamente no dañan el medio ambiente. Desde el rigor técnico, esta narrativa solo es un eufemismo o una “falacia”. Dada la naturaleza geológica de la Huasteca Potosina, el gas y petróleo se encuentran en lutitas (piedra fósil). La única forma física de extraerlo es mediante la fracturación hidráulica. No existe hasta ahora otra técnica para liberar esos hidrocarburos. El gobierno promete engañosamente el “reciclaje total de agua”, pero se ignora que para iniciar el proceso se requieren millones de litros de agua dulce de los ríos locales. Además, el reciclaje genera lodos tóxicos y residuos radiactivos que terminan filtrándose al subsuelo. Se argumenta que el *fracking* es necesario para la soberanía energética frente a EEUU (Texas). No obstante, la tecnología para perforar estos pozos es propiedad de corporaciones estadounidenses y de otros países. Solo se cambia la dependencia del gas por la dependencia tecnológica y financiera.

Existe una contradicción evidente entre las promesas de campaña y la realidad operativa de 2026. Mientras la Presidencia habla de justicia social, las instituciones como el INPI (Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas) son señaladas de inoperantes y de priorizar agendas electorales. Incluso se han denunciado en la Huasteca intentos de boicotear las reuniones regionales de autoridades autónomas.

El “vaivén presidencial” sobre el *fracking* genera una vulnerabilidad extrema. Se intenta justificar el extractivismo en zonas “donde no hay población cercana”, ignorando que la Huasteca es una de las regiones con mayor densidad de comunidades rurales. En el oriente de México no existen “tierras de nadie”; cada hectárea tiene un dueño social y una historia ancestral.

Un reloj de péndulo: La Deuda de la reforma constitucional

El panorama político actual en la zona de la Huasteca se presenta como una “efervescencia indígena”. Se habla de reformas al Artículo 2º constitucional, de comunidades como sujetos de derecho público y de la llegada de perfiles indígenas a la cúpula del Poder Judicial. Sin embargo, para las comunidades indígenas de la huasteca potosina, este avance es pendular: se mueve entre el reconocimiento retórico y el olvido práctico de los gobiernos en turno.

No olvidan que la reforma constitucional fue “recortada”. De los 17 artículos consensuados originalmente en foros regionales desde 2018, solo uno fue modificado. Quedaron en el tintero 16 artículos vitales; precisamente aquellos que blindaban los territorios indígenas contra el despojo y los megaproyectos, así como los relativos al reconocimiento de sistemas normativos (usos y costumbres) para transitar fuera del sistema ordinario de partidos políticos. Sin esta protección integral, la “personalidad

jurídica” es una herramienta incompleta frente a la maquinaria extractivista del Estado y las transnacionales.

Nuestra respuesta: autonomía y libre determinación

Ante la amenaza, los pueblos Tének y Náhuatl no hemos esperado la tutela del Estado. Levantamos actas de acuerdo en asambleas comunitarias, para hacer patente nuestro no consentimiento a las autoridades, realizamos reuniones regionales para informar y fortalecer los vínculos comunitarios. El 22 de marzo de 2026, en San José Pequetzen, formalizamos la Asociación de Comunidades Indígenas para el Ejercicio de la Libre Determinación y la Autonomía. Esta organización surge “desde abajo”, financiada por las propias bases y encabezada por mujeres indígenas de zonas ya afectadas.

Las demandas son claras y urgentes:

- 1. Prohibición por Ley:** Que la iniciativa de reforma para prohibir el *fracking* que actualmente se encuentra en la Cámara de Diputados, se apruebe en sus términos originales, sin matices tecnológicos.
- 2. Reforma al Artículo 27:** Garantizar la protección de la propiedad social y las tierras indígenas frente a la actividad minera y petrolera.
- 3. Presupuesto directo:** Denunciamos que solo el 10% de los fondos de infraestructura llegan directamente a las comunidades, mientras los municipios retienen la mayor parte (79%). Aún se les debe a 13 comunidades cerca de 50 millones de pesos, cuando una sentencia de amparo exige a la Secretaría de Bienestar pagar recursos de 2025 y a la fecha se niega a dar cumplimiento a este ordenamiento judicial, con la complicidad del INPI en San Luis Potosí.
- 4. Se reconozca la elección de las autoridades municipales por vía de los usos y costumbres y no bajo el sistema ordinario de partidos políticos, pues estos “parten”, mientras la comunalidad “une”.**

La Tierra, el agua y la biodiversidad no es mercancía

La dignidad de los pueblos de la Huasteca Potosina no tiene precio. Defender el territorio es defender la vida. El futuro de la nación no puede fundarse en el saqueo de los más pobres. Si la Huasteca cae, México pierde uno de sus pulmones más vitales y una de sus culturas más resistentes. •



Asociación de comunidades indígenas Tenek y Nahuas.

DETRÁS DEL DISCURSO DEL PROGRESO ENERGÉTICO, UNA ACUMULACIÓN SILENCIADA DE DAÑOS

La otra cara del *fracking* en Argentina: agricultura, agua y petróleo, un modelo que no cierra

Alan Rocha Varsanyi y Yamila del Palacio Observatorio Petrolero Sur

El canto de sapos, el olor a manzanas maduras, el regreso cansado de los trabajadores entre la densidad oscura de las noches sin luna. Caminar cuando terminaba el día se veía así en el Alto Valle de Río Negro, una de las regiones frutícolas más importantes de Argentina. Pero esto cambió. En esos mismos caminos de tierra ahora se asoman enormes llamas naranjas que iluminan los cultivos a su alrededor. Son los mecheros de venteo de gas que se multiplicaron con los pozos de *fracking* durante la última década, en el norte de la Patagonia.

Es que el *fracking* avanzó, y mucho, sobre las comunidades y los territorios agrícolas. Sobran anuncios del aumento de exportaciones y récords de fracturas. Poco se analiza este modelo a contrapelo: buscando las consecuencias que no aparecen en los comunicados de prensa, escuchando a quienes efectivamente caminan esos territorios.

Romper la roca para sacar el petróleo

Para entender de qué hablamos cuando hablamos de *fracking*, hay que distinguir entre yacimientos convencionales y no convencionales. En los primeros, el gas y el petróleo están alojados en rocas porosas y permeables, lo que permite su extracción mediante técnicas más simples. En los no convencionales, en cambio, los hidrocarburos están atrapados en formaciones compactas de muy poca permeabilidad, que requieren métodos más complejos para fracturar la roca y liberarlos.

El *fracking* consiste en perforar el suelo –primero de forma vertical y luego horizontal– e inyectar a alta presión enormes volúmenes de agua, arena y aditivos químicos para fracturar la roca. Cada pozo consume millones de litros de agua y genera grandes cantidades de residuos peligrosos. Además, se trata de una técnica de alta intensidad: el período de productividad es muy corto, entonces para sostener la extracción hay que perforar nuevos pozos constantemente. En Argentina, esta técnica se aplica principalmente en Vaca Muerta y en reservorios tight del Alto Valle de Río Negro.

La apuesta que todos los gobiernos hicieron propia

Vaca Muerta es el nombre de la formación geológica y también el que se utiliza para hacer referencia al proyecto de explotación no convencional que comenzó en el año 2012. Está ubicada en la cuenca Neuquina, en el noroeste de la Patagonia. Abarca unos 30,000 kilómetros cuadrados y

contiene una de las mayores reservas de hidrocarburos no convencionales del mundo. Todos los gobiernos –de distinto signo político– apostaron a su explotación como eje de la política económica.

Hoy, Vaca Muerta aporta más de la mitad del gas y el petróleo que se extrae en el país, con más de cuatro mil pozos no convencionales perforados. Pero Vaca Muerta no se limita ni a una roca, ni a una zona de extracción: in-

cluye ductos, puertos, plantas procesadoras, canteras de arena y estructuras financieras que se expanden mucho más allá de las fronteras geológicas.

El lado B: lo que callan los grandes anuncios

El problema del agua: voracidad en zona de escasez hídrica

La región atraviesa un proceso sostenido de estrés hídrico, es decir una creciente presión sobre la disposición de agua, marcado por una disminución de caudales y sequías prolongadas. En este marco, el *fracking* introduce una presión adicional sobre un recurso estratégico.

Cada pozo consume entre 90 y 140 millones de litros de agua. Parte de esa agua, tras su uso, queda mezclada con químicos y material del subsuelo en un estado prácticamente irrecuperable. A escala del megaproyecto Vaca Muerta, eso se traduce en cientos de miles de millones de litros que se obtienen de los ríos y reservorios que también abastecen ciudades y la producción agrícola. El *fracking* no solo consume agua en grandes cantidades: pone en riesgo el acceso para usos y necesidades esenciales.

Fracking versus fruticultura, dos modelos que no conviven

Durante décadas, el Alto Valle fue la principal región frutícola argentina. Manzanas y peras producidas en miles de hectáreas de cultivos familiares. No es solo una disputa territorial, es también de modelo económico. Las petroleras compran o alquilan tierras a productores ahogados por años de crisis, endeudados y con dificultades para acceder directamente a los mercados, controlados por los gran-

des galpones de empaque. Esto se torna un problema de difícil retorno, una vez que se instalan las locaciones petroleras el suelo se compacta, pierde la fertilidad y las comunidades agrícolas son desplazadas.

En 2024, la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional del Comahue realizó un estudio con el Instituto de Medio Ambiente de Estocolmo, que detectó metales pesados e hidrocarburos en muestras de suelo y agua freática de zonas frutícolas de Río Negro. Los valores hallados superan los umbrales tolerados en países como España o Bolivia. La investigación permitió identificar, además, que los estándares que define la regulación nacional son irrisorios. La conclusión fue: la normativa argentina es vieja y permisiva con la industria hidrocarburífera.

Los costos que no aparecen en los comunicados

Los impactos no se agotan en el agua ni en la disputa por los suelos. Vaca Muerta avanza sobre territorios que no estaban vacíos: varias comunidades mapuches tienen sus territorios ancestrales superpuestos con áreas de explotación, y la consulta previa que la ley exige es sistemáticamente incumplida.

La sismicidad inducida registró, en 2025, un récord de cien sismos en Neuquén. En comunidades como Sauzal Bonito, los vecinos conviven con temblores y casas agrietadas sin regulación efectiva. Los basureros petroleros operan como depósitos indefinidos de residuos con metales pesados y materiales radiactivos. Las emisiones de gases de efecto invernadero generadas por el megaproyecto entre 2012 y 2021 equivalen a lo que emitió toda la Argentina durante tres años. Estos son solo algunos impactos de una lista que no deja de crecer.

Los dólares que genera el *fracking* no necesariamente se quedan en el país: una porción mayoritaria se fuga al exterior. Mientras tanto, los costos ambientales y sociales se enraizan en el territorio y se silencian. La pregunta no es sólo cuánto produce el *fracking*, sino a qué costo y para quiénes. •



Vaca Muerta, Argentina. Martín Álvarez Mullally



Vaca Muerta, Argentina. Martín Álvarez Mullally



Alto Valle de Río Negro, Argentina. Martín Álvarez Mullally

En el Alto Valle de Río Negro, el paisaje frutícola cambió: los mecheros de *fracking* reemplazaron manzanas y silencio nocturno. La técnica consume millones de litros de agua, genera residuos peligrosos, exige perforaciones constantes y amenaza comunidades agrícolas patagónicas con impactos ambientales crecientes.

Aprender de los impactos del fracking en la Cuenca Pérmica, Estados Unidos

Sharon Wilson Oilfield Witness sharon@oilfieldwitness.org

Soy una texana de quinta generación a la que la contaminación atmosférica y del agua provocada por la industria petrolera obligó a abandonar mi granja. Los primeros pozos de fracking que se perforaron con éxito en Estados Unidos estaban cerca de ella. En aquel entonces nos dijeron que el fracking era totalmente seguro. Siguen diciendo lo mismo a pesar de que cada vez hay más pruebas científicas que demuestran los riesgos reales que el fracking supone para la salud humana. He dedicado los últimos treinta años a trabajar para concienciar sobre estos riesgos.

El 19 de junio de 1996, mientras se perforaba un pozo de agua en mi granja al norte de Texas, observé cómo salía un gran chorro disparado que se elevaba 12 metros en el aire, estaba helada y sabía dulce. El perforador del pozo me dijo que era un gran pozo profundo que duraría toda la vida. Ese mismo año se perforó otro tipo de pozo cerca de mi casa, fue una de las primeras combinaciones exitosas de perforación horizontal y fracturación hidráulica, y yo tuve un asiento en primera fila para presenciar el inicio del auge del fracking y sus primeros impactos.

Lo primero que vimos fueron las luces de las operaciones de fracking que funcionaban las veinticuatro horas del día. El ruido

también era constante. El ruido y las luces eran molestos, pero una vez que las plataformas se acercaron a mi granja, la contaminación atmosférica era evidente: podíamos ver, oler y oír los generadores diésel y las antorchas de gas. Y luego, cuando el agua de mi pozo se volvió negra, supimos que estaba contaminada. Esto ocurría a pequeña escala al inicio, pero pronto se disparó y se extendió a otros estados. Sin embargo, una vez que quedó claro cuánto petróleo y gas había disponible en la Cuenca Pérmica, se expandió rápidamente y este se convirtió en el yacimiento de petróleo más grande del mundo.

Recuerdo ir a la Cuenca Pérmica de niña y mirar por la ventana mientras conducíamos. Las hileras de cultivos eran hipnóticas y todo era verde. La cosecha anual del melón de Pecos era todo un acontecimiento en Fort Worth. Cuando las tiendas de comestibles publicaban anuncios diciendo que ya había melones de Pecos, se formaban filas. Nunca he probado otro melón tan delicioso. Estaban más ricos que los dulces. El condado de Pecos solía celebrar un festival dedicado exclusivamente al melón, pero actualmente ya no se realiza, ya que la industria petrolera ha sustituido a los melones en Pecos.

A veces, cuando visitábamos la Cuenca Pérmica y las flores del desierto estaban en flor, había



Sharon Wilson en la Cuenca Pérmica. Oilfield Witness

algunos lugares donde se podían ver todos los colores. Hoy nada de esto sucede, la industria del petróleo y del gas lo arrasó todo, ahora es un yacimiento de arena árido, el aire es tóxico y el agua está contaminada. Por la noche, las antorchas iluminan el cielo.

En las últimas tres décadas he estado en primera línea observando cómo se ha sacrificado a comunidades a cambio de la producción de petróleo y gas. He trabajado con personas que enfermaron por la contaminación atmosférica de los pozos de petróleo y gas fracturados. He estado en pueblos donde no se puede beber el agua porque es tóxica y en pueblos que no tienen agua porque la industria petrolera los dejó sin ella. El fracking consume mucha agua y también genera grandes cantidades de aguas residuales altamente tóxicas, lo que significa que, en este momento, en Texas, mientras una gran ciudad como Corpus Christi se enfrenta a la escasez de agua, el estado también se está quedando sin lugares donde verter todas esas aguas residuales altamente tóxicas. Tenemos agua tóxica de sobra procedente de la industria petrolera, pero nos estamos quedando sin el agua necesaria para vivir.

En un rancho ganadero que visité, tuvieron que dejar de criar ganado porque los pozos de agua contenían benceno. El benceno provoca cáncer. La industria petrolera acabó comprando el rancho, ya que no hay nada más que hacer cuando han envenenado el agua.

En lugar del aire limpio y fresco que cabría esperar en un desierto abierto, el aire en la Cuenca Pérmica puede ser tóxico. Hay humo y contaminación procedente de las antorchas, pero también hay contaminantes atmosféricos invisibles como el benceno y el sulfuro de hidrógeno. Todo esto significa que el aire cerca de los pozos de petróleo y gas es peligroso para la salud. Los estudios muestran que esos peligros pueden afectar a personas a más de 32 kilómetros de distancia.

Canadá comenzó a practicar el fracking después de Estados Unidos y nuevas investigaciones

publicadas este año muestran los mismos terribles efectos sobre la salud, incluyendo cáncer y daños pulmonares, mayores riesgos de retraso en el crecimiento fetal, partos prematuros, malformaciones congénitas y cáncer infantil y enfermedades cardíacas.

Esto es lo que le espera a México si decide practicar el fracking para extraer petróleo y gas. El gobierno mexicano habla de que en México será diferente. Dicen que practicarán el fracking de forma «sostenible» y que no dañará a las personas ni al agua. Eso nos lo dijeron a nosotros en Texas hace treinta años. Le dijeron lo mismo al pueblo canadiense. Si fuera posible practicar el fracking de forma segura, ¿por qué hay tanta gente enferma en Estados Unidos y Canadá? ¿Es razonable esperar que México lo haga mejor que Estados Unidos o Canadá? No.

Sin embargo, aunque los impactos locales del fracking son terribles, tampoco se pueden ignorar los impactos globales. El gas natural es principalmente metano. El metano es más de 80 veces más potente que el dióxido de carbono como causante del calentamiento

global. La cuenca del Pérmico es el mayor emisor de metano de todos los yacimientos petrolíferos del planeta. El fracking para la extracción de petróleo y gas puede producir el doble de emisiones de metano que la producción convencional de petróleo y gas.

En algunas partes del mundo la gente no está preocupada por el calor extremo, pero en Texas y México no nos podemos permitir ese lujo. La ciencia deja claro que la mejor manera de frenar el calentamiento es detener las emisiones de metano procedentes de la producción de petróleo y gas. Si México decide empezar a practicar el fracking y aumentar su producción y consumo de gas, acelerará el calentamiento. Mientras tanto, México tiene uno de los mejores potenciales de energía solar del mundo. La energía solar no genera emisiones de metano y casi no consume agua.

Ya es demasiado tarde para gran parte de la cuenca del Pérmico en Texas. Nos estamos quedando sin agua y gran parte de la que tenemos está contaminada. Además, la industria ha abandonado antiguos pozos y gasoductos una vez que dejaron de ser rentables, dejando que sigan contaminando continuamente. El daño ya está hecho y no hay dinero para limpiarlo.

México debe tomar una decisión sobre su futuro. Si opta por el fracking y el gas, estará aceptando perjudicar la salud de su población, contaminar el aire y el agua y contribuir al cambio climático. Si opta por la energía solar, estará eligiendo la seguridad energética y una energía más barata, al tiempo que protege a su población, el medio ambiente y el clima. Cuando comenzó el fracking hace 30 años, no teníamos la opción de la energía solar de bajo costo. Ahora sí la tenemos. En 2026, esta no debería ser una decisión difícil. •

Sharon Wilson denuncia que el fracking contaminó su granja y agua, obligándola a dejarla. Denuncia expansión en la Cuenca Pérmica y sustitución agrícola.



Vista aérea de las perforaciones de fracking en la Cuenca Pérmica en Texas.



Procesamiento y quema de gas en la cuenca pérmica. Oilfield Witness



Mariam Abu Daqqa, periodista palestina. Trabajaba para Independent Arabia y Associated Press. Fue asesinada junto con cuatro colegas y quince personas más en el bombardeo al Hospital Nasser, en el sur de Gaza el 25 de agosto de 2025. *Jehad Alshrafi*

SIETE FRAGMENTOS DE POEMAS, UNA CARTA Y UNA PETICIÓN

Escuchemos a Palestina

Curaduría: Juan Manuel Aurrecoechea

Instrucciones para vivir un genocidio / Haia Mohammed*

Agradece las pequeñas bendiciones: empieza por el cuerpo con salud, un sorbo de agua, un plato de comida, el cielo vasto a tu alrededor. / Intenta cantar y bailar bajo la luz de la luna, sonriéndole al cielo, gritando con el mar, jugando a las carreras con las olas, o recordando lo que hacías en tu infancia, y ríe como nunca antes. / Vive tu día como si fuera el último porque sólo hoy estás viva. / Siembra un árbol, cuidalo y míralo crecer. / Corre bajo la lluvia y respira. / Levántate y coloca en su sitio los trozos que quedan. Muéstrales quién eres. / Abre los brazos, y vuela.

*Haia Mohammed no ha podido salir de Gaza pese a que en 2025 obtuvo una beca de excelencia para estudiar la licenciatura en Letras inglesas y escritura creativa en la Universidad de Goldsmiths (Londres).

Noches tristes del norte de Gaza / Doha Kahlout

De ti, Gaza, aprendí todo lo que sé sobre la vida. Escribo para que permanezcas en mi memoria tal como fuiste, para que el mundo te conozca como debe ser, porque eres nuestro primer y nuestro último refugio.

Lo que haré / Suherir Hammad

No bailaré al ritmo de su tambor de guerra. / No prestaré mi alma y mis huesos a su tambor de guerra. / Yo no voy a odiar por usted, / ni siquiera voy a odiarlo a usted. / No voy a matar por usted. / Especialmente, no moriré por usted. / No voy a llorar la muerte con asesinato ni suicidio. / No me pondré de su lado. / No olvidaré de dónde vengo... / No seré engañada. / Su tambor de guerra no sonará más alto que mi aliento.

Ya no importa que nadie nos quiera / Samer Abu Hawwash

Ya no importa / que nadie nos quiera. / Las bombas nos han liberado de nuestros oídos / con los que oíamos palabras de amor, / los misiles nos han liberado de nuestros ojos / con los que veíamos miradas de amor / Ya no importa que nadie nos quiera / en este mundo. / Estamos cansados de palabras que se dicen y no se dicen, / de manos que se extienden y no se extienden / y de ojos que ven y no ven. / Estamos cansados de nosotros mismos / Caminamos en silencio hacia un deambular final, / nos tomamos de la mano / y avanzamos solos en el desierto del mundo. / En algún momento / un niño mira hacia atrás, / echa un último vistazo a los / escombros / y dice derramando una lágrima: / Ya no importa que nadie nos quiera.

Oh, traviesos niños de Gaza / Khaled Juma

Oh, traviesos niños de Gaza. / Ustedes que me interrumpían siempre / con sus gritos bajo mi ventana. / Ustedes que llenaban cada mañana / de prisa y caos. / Ustedes quebraron mi jarrón / y robaron la solitaria flor de mi terraza. / Regresen, / y griten todo lo que quieran / y quiebren todos los jarrones. / Roben todas las flores. / Pero regresen... / Regresen...

Introspectiva / Maya Abu Al-Hayya

Estoy esperando que la hija de un mártir valiente / se ponga de pie y grite / toma tu patria / y regrésame a mi padre. / Ni todos los minutos de silencio / pueden regresar a la vida una voz. / He vivido una vida tan repleta de héroes / y de completos bastardos / que ya no puedo distinguir entre unos y otros. / He visto niños / que dieron a sus padres a la patria / pero nunca he visto a la patria / darle un padre a un

huérfano. / Quiero que todos vivan y que nadie se rinda / ni siquiera mis demonios / ni siquiera tus demonios / y tal vez si ninguno de nosotros se rinde / todos resurjamos / de este infierno.

Conversación / Lisa Suhair Majaj

Sus ojos abrirán agujeros en el cielo nocturno. / Recuerda esto cuando mires a las estrellas: / son los ojos ardientes de los niños de Gaza / sosteniendo tu mirada.

Carta para mi hijo Gaith / Mariam Abu Daqqa*

Gaith, eres el corazón y el alma de tu madre. / Te pido que ores por mí y no llores para que pueda descansar en paz. / Hazme sentir orgullosa trabajando duro, teniendo éxito en tus estudios y convirtiéndote en un joven capaz y exitoso. / Esfuérate en forjarte un futuro y conviértete en un empresario respetado. / Querido mío, nunca me olvides. / Todo lo que hice fue por verte feliz, cómodo y realizado. / Y cuando llegue el momento en que te cases y tengas una hija, por favor llámala Mariam, como yo.

*Mariam Abu Daqqa, periodista palestina. Trabajaba para Independent Arabia y Associated Press. Fue asesinada junto con cuatro colegas y quince personas más en el bombardeo al Hospital Nasser, en el sur de Gaza el 25 de agosto de 2025. Fotografía: Jehad Alshrafi/AP

Petición / Rasha Abdulhadi

Rasha Abdulhadi te pide, querida lectora, lector, que no dejes pasar el genocidio del pueblo palestino. No importa cuánta arena puedas lanzar al engranaje de la manzana: si es un puñado, lánzalo, si es una cucharada, lánzala.

Traducciones al español: *Instrucciones para vivir un genocidio*: Juana Adcok; *Lo que haré*: Juan Carlos Villavicencio; *Ya no importa que nadie nos quiera*: María Luisa Prieto; *Oh, traviesos niños de Gaza*: Colectivo Ojo en tinta; *Introspectiva*: Mirna Calderón; *Carta para mi hijo Gaith*: Jorge Pech Casanova; *Conversación*, *Noches tristes al norte de Gaza* y *Petición*: propias de versiones en inglés.

Suplemento informativo de *La Jornada*

20 de junio de 2026
Número 225 • Año XVIII

COMITÉ EDITORIAL

Armando Bartra
Coordinador

Enrique Pérez S.
Sofía Irene Medellín Urquiaga
Milton Gabriel Hernández García
Hernán García Crespo

CONSEJO EDITORIAL

Gustavo Ampugnani, Cristina Barros, Armando Bartra, Eckart Boege, Marco Buenrostro, Alejandro Calvillo, Beatriz Cavallotti, Fernando Celis, Susana Cruickshank, Gisela Espinosa Damián, Francisco López Bárcenas, Cati Marielle, Yolanda Massieu Trigo, Julio Moguel, Luisa Paré, Enrique Pérez S., Víctor Quintana S., Héctor Robles, Eduardo Rojo, Lourdes E. Rudiño, Adelita San Vicente Tello, Carlos Toledo, Víctor Manuel Toledo y Antonio Turrent.

Publicidad
publicidad@jornada.com.mx

Diseño Hernán García Crespo

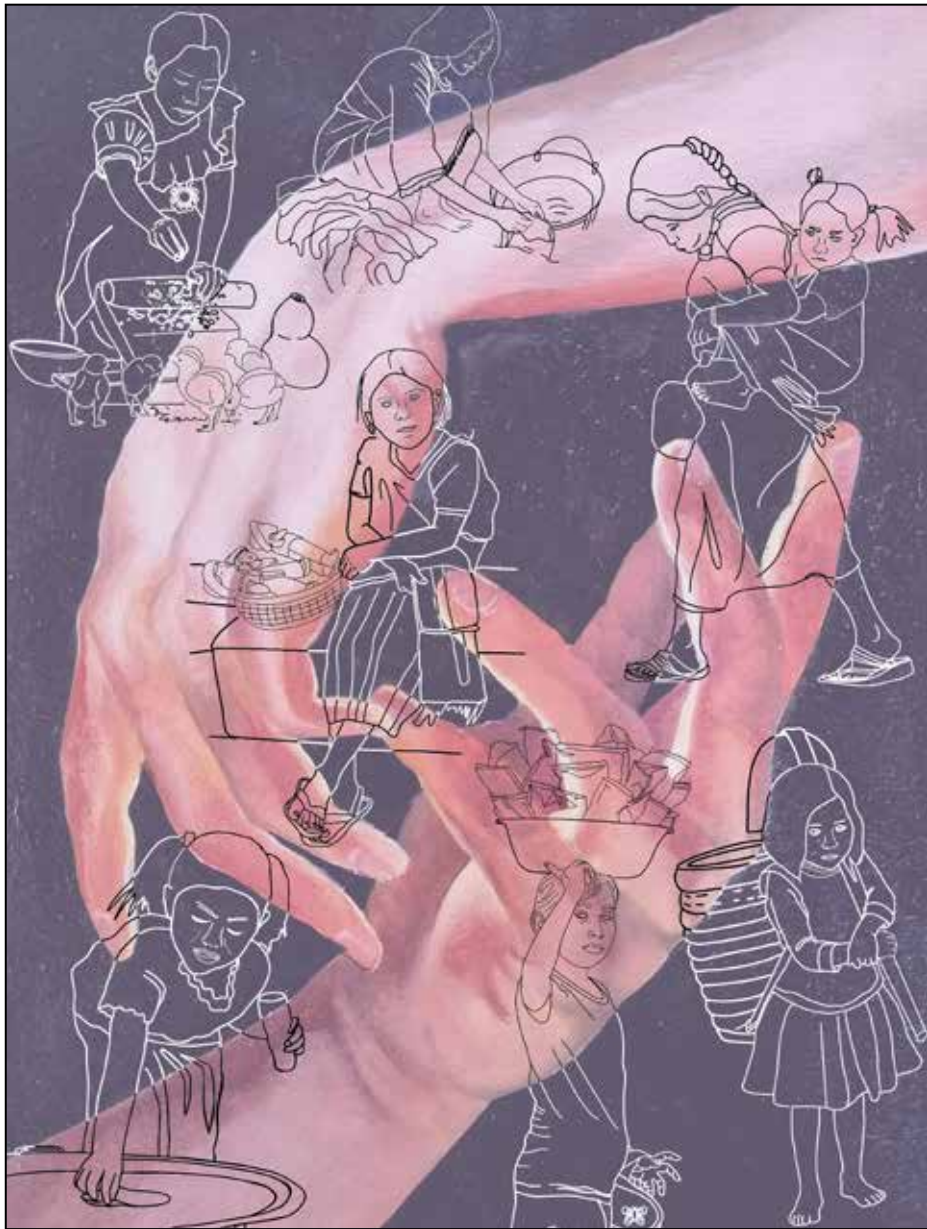
La Jornada del Campo, suplemento mensual de *La Jornada*, editado por Demos, Desarrollo de Medios, SA de CV; avenida Cuauhtémoc 1236, colonia Santa Cruz Atoyac, CP 03310, alcaldía Benito Juárez, Ciudad de México. Tel: 9183-0300. Impreso en Imprenta de Medios, SA de CV; avenida Cuitláhuac 3353, colonia Ampliación Cosmopolita, alcaldía Azcapotzalco, Ciudad de México. Tel: 5355-6702. Prohibida la reproducción total o parcial del contenido de esta publicación, por cualquier medio, sin la autorización expresa de los editores. Reserva de derechos al uso exclusivo del título *La Jornada del Campo* número 04-2008-121817381700-107.

www.delcampo.org.mx

@jornadadelcampo
 facebook.com/lajornada.delcampo
 issuu.com/lajornadaonline



Imagen de portada: *La Jornada del Campo*



Perder a un hijo o hija: una realidad más frecuente en el ámbito rural

Rosalba Jasso Vargas CIMSUR-UNAM Sarai Miranda Juárez SECIHTI-ECOSUR

La mortalidad es un reflejo de profundas desigualdades sociales. Las personas que residen en localidades rurales experimentan las mayores desventajas socioeconómicas que se traducen en riesgos más altos de morir. En México, la población menor de 18 años es particularmente vulnerable, sobre todo si habitan en las tres entidades más sacrificadas en términos de desarrollo humano: Guerrero, Chiapas y Oaxaca.

Según el Censo de Población y Vivienda 2020, si revisamos a nivel nacional la proporción de mujeres rurales que han experimentado la muerte de algunos de sus hijos es de 5%, en contraste con aquellas que residen en localidades urbanas con 3.5%. Esta brecha se acentúa para algunos contextos particulares como las entidades del sur-sureste del país. Para Chiapas, por ejemplo, la mortalidad en las localidades rurales se refleja en el hecho

de que 6.3% de las mujeres que son madres han experimentado la muerte de al menos uno de sus hijos o hijas (en contraste con 3.9% de las mujeres residentes en ámbitos urbanos). Es decir, para las mujeres chiapanecas que habitan en el mundo rural se observa que pierden por muerte a alguno de sus hijos o hijas 1.6 veces más que las mujeres en zonas urbanas.

La mortalidad infantil refleja desigualdades sociales: en zonas rurales de Guerrero, Chiapas y Oaxaca, madres enfrentan mayores pérdidas de hijos por falta de servicios básicos, atención médica adecuada y condiciones precarias de vivienda.

Si bien en el contexto urbano Chiapas se asemeja a las tendencias nacionales (3.9% y 3.5%), existe una brecha mucho más pronunciada para las localidades rurales (6.3% vs 5%). Ello, es el resultado de condiciones de difícil acceso para recibir atención médica, escaso acceso a fuentes de agua potable y viviendas precarias en donde por lo regular hay piso de tierra y uso frecuente de fogones que aumentan el riesgo de contraer enfermedades gastrointestinales y respiratorias. Así, las defunciones se concentran en regiones sin clínicas y hospitales además de carreteras de difícil acceso, un hecho clave en el riesgo de mortalidad evitable es que afecta desproporcionadamente a poblaciones indígenas, en particular a las niñas y los niños.

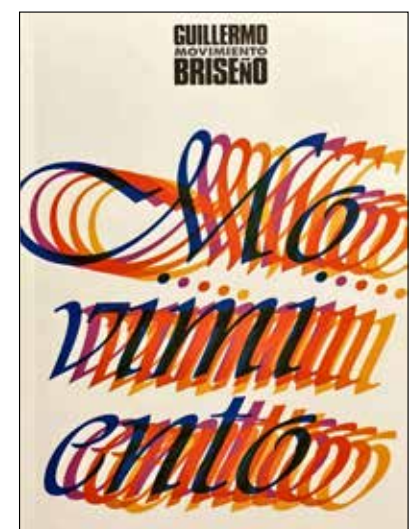
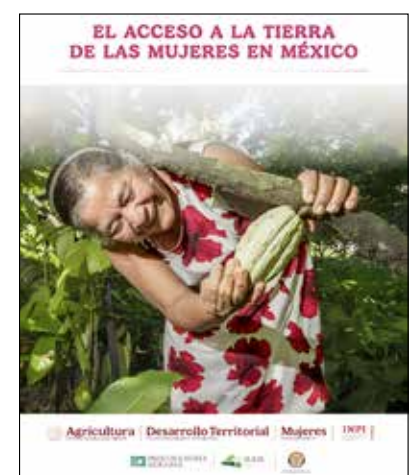
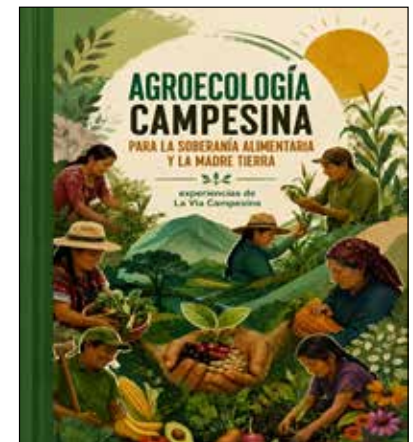
Las localidades rurales en Guerrero experimentaron una mayor mortalidad infantil incluso que el Estado de Chiapas, pues 7.2% de las mujeres que son madres han experimentado la muerte de algunos de sus hijos e hijas. Incluso el contexto urbano guerrerense se caracteriza por una mortalidad relativamente más alta que en Chiapas con 4%.

El caso de Oaxaca es similar a los porcentajes nacionales con 3.2% y 5.2% para localidades urbanas y rurales respectivamente, lo que nos habla de que la proporción de mujeres que han tenido que ver morir a un hijo o hija a nivel nacional se comportan de manera similar a una de las entidades más desfavorecidas del país, por lo que es importante reflexionar qué se ha hecho desde las políticas públicas para desalentar la mortalidad de las niñas y los niños, sobre todo en el ámbito rural, cuyos porcentajes siempre son más elevados. Las mujeres que habitan y fortalecen los mundos rurales tienen derecho a ver crecer saludables a sus hijos e hijas y las niñas y los niños que crecen en medio del campo merecen una vida con acceso a todos los derechos básicos que les garanticen el bienestar desde las etapas tempranas de la vida.

El estado mexicano tiene una deuda histórica muy importante con la población rural, los servicios y derechos más fundamentales deben ser cubiertos por más dispersa que se encuentre la población. Una mejor calidad de vida en las mujeres del campo se verá reflejada en la disminución de la mortalidad infantil que es parte sustancial en los derechos de las niñas y los niños mexicanos.

Una impronta que no puede esperar es dotar de mejores servicios de salud a las localidades que además de ser rurales son habitadas por población indígena. La deuda social del Estado es mucho más profunda cuando se trata de personas hablantes de alguna lengua originaria, no es casualidad de las tres entidades con mayor población indígena detentan mayores porcentajes de mujeres que ven morir a su hijos e hijas. En definitiva, habitar en el campo y tener adscripción indígena es una de las mayores desventajas para disfrutar de una vida plena y saludable en este país. •

AGENDA RURAL



Taltsin, el solar *Mahsewal* de la zona alta de Yaonáhuac, Puebla

María Isabel Palestina González Originaria de Yaonáhuac, Puebla. Investigadora Posdoctoral SECIHTI adscrita a El Colegio de la Frontera Sur-Mérida **Elda Miriam Aldasoro Maya** Investigadora por México SECIHTI adscrita a El Colegio de la Frontera Sur-Mérida

Solar, huerto o *Taltsin*, esos son los nombres asignados al espacio sagrado donde se siembran diversos cultivos que más tarde llegarán a la mesa de las familias de la zona alta de Yaonáhuac, Puebla o a los tianguis más cercanos como los de Tlatlauquitepec, Atempan, Hueyapan o Zacapoxtla, Puebla.

Para explicar por qué es un espacio sagrado, es importante decir que en cuanto se entra en diálogo con las familias, en su mayoría con emoción y respeto explican que viene desde su lengua materna, el *Mahsewaltahtol* o *Náhuat*, variante del Náhuatl de la Sierra Nororiental de Puebla. *Taltsin* se compone de *Tal* que significa tierra y del sufijo *Tsin* que otorga sacralidad y un sentido reverencial y de respeto a la tierra; se traduce como tierra sagrada, venerable y respetable. Sin embargo, en español esa sacralidad se denota con cariño al nombrarle *tierrita* o *terrenito*. Para dar vida y sentido al *Taltsin* toda la familia participa en su cuidado, desde los más pequeños hasta los adultos mayores, ya sea limpiando, sembrando y cosechando o desde la cocina preparando los alimentos o cuidando a los animales de corral.

Con el respeto como estandarte cada familia *Mahsewal* entra a su *Taltsin* para acomodar y sembrar una gran variedad de cultivos.

Podemos encontrar plantas ornamentales que embellecen la vivienda, se pueden ver plantas aromáticas y medicinales que se encuentran cerca de la cocina para su fácil acceso, también vemos verduras que se encuentran protegidas con corrales y por supuesto que encontraremos árboles frutales acompañando a la Milpa o *Miltsin* (milpa sagrada), que es el corazón del *Taltsin*. A estos cultivos, las familias dan diferentes usos bioculturales, ya sea ornamental, alimenticio, medicinal, ritual-religioso, forrajero, como cerco vivo o como combustible. Cuando nos vamos acercando al *Taltsin*, entre la milpa se pueden apreciar árboles de *xokotohmitkawit* (durazno), *awakatkawit* (aguacate)



Taltsin de Eugenia Marquéz originaria de Yaonáhuac.

xokotkawit (manzana), *kapo-linkawit* (capulín), *tsapotkawit* (zapote blanco), *amakapolkawit* (morera), pero también podemos apreciar *yoloxochit* (magnolia), *kostikkwekwetaxochit* (floripondio

amarillo), *omehkilit* (hoja santa), *tsompakawit* (colorín), *yexxomet* (sauco hembra), *kowxomet* (sauco macho), *istakkwekwetaxochit* (floripondio blanco), *pahpata* (platanillo), *makwilkilit* (cinco quelites), *iksot* (ihzote), *kwexochit* (noche buena) o *altsihikat* (mala mujer).

Las especies vegetales que encontramos en los cercos vivos o linderos aportan diversos beneficios ecológicos, ya que ayudan en la regulación de la temperatura, el mantillo nutre el suelo, funcionan como barreras repelentes de plagas, son reservorios de vegetación nativa y refugio de diversas aves, insectos, roedores y polinizadores. El *Taltsin* o solar ofrece beneficios socioculturales como sombra, frescura, es un espacio para cuidar animales de corral, para practicar y enseñar saberes, para dar paso a una polinización permanente, se

El Taltsin o solar, espacio sagrado de las familias Mahsewal en Yaonáhuac, Puebla, integra milpa, frutales y plantas medicinales. Su nombre en náhuat significa “tierra venerable”. Allí se cultiva, aprende y convive, aportando alimentos, identidad, cohesión comunitaria y beneficios ecológicos que sostienen vida y tradición.

encuentra forraje para animales, leña para cocinar, disponibilidad de alimentos diversos, identidad y sentido de pertenencia, relajación y distracción, salud, cohesión familiar y comunitaria y belleza en el entorno de la familia.

Esta diversidad aun es nombrada en *Mahsewaltahtol*, es decir, las familias siguen nombrando a sus plantas en su lengua materna como muestra de su diversidad y riqueza biocultural. Esta característica suma a la gran importancia del *Taltsin*, ya que, además de ser espacio de siembra y cultivo, de proveer alimentos sanos, nutritivos e inmediatos a la familia *Mahsewal* también es un espacio pedagógico donde se enseña y aprende una lengua milenaria que se transmite de generación en generación.

Por ejemplo, es parte del diario quehacer que las madres o abuelas enseñen a las niñas y niños de la familia a usar y nombrar las plantas medicinales en *Mahsewaltahtol*, esto ocurre cuando los integrantes más pequeños de las familias se enferman de las vías respiratorias y van a buscar flor de *yexxomet* (sauco hembra) que se hierva con flor de *oloxochit* (sempiterna), hojas de *tepexilot* (tepejilote) y flor de buganvilla morada para aliviar la tos. También cuando las mujeres están en cuidados posparto se bañan con hierbas como *sakapaxte* (*sakastapal*), *kwawteteko* (árnica), *omehkilit* (hoja santa), *wiwits* (espinosilla), *kowhtamaltantsin* (*maltantsin*), *kowapahti* (ruda) o *soapahti* (*soapah*). Cuando se preparan los alimentos también mandan a traer *wiisti* (erizos), *tsilakayoh* (chilacayote), *makwilkilit* (cinco quelites), *kiltonil* (quiltolines), *nexawkilit* (quelite cenizo), *xokokilit* (lengua de vaca), *akalet* (frijol acalete), *miltomat* (tomate de milpa) o *sitaltomat* (tomate estrella). Para dar sabor y aroma a los alimentos también se agrega *epazot* (epazote), *nakaswiyo* (*nakastekilit*) o *chilkostik* (chile de cera).

Como parte del solar o *Taltsin* las familias también cuidan animales de corral como *kaxtol* (gallo), *piolamat* (gallina), *wewehcho* (guajolote), *ilamat* (totola) y *pitsot* (cerdo) principalmente, aunque en algunos hogares también encontramos *tochin* (conejo), *yolkat* (caballo), *kwakowlamat* (vaca) o *ichkat* (borrego).

De este modo, se puede apreciar una gran riqueza biocultural porque no solo encontramos plantas o animales, sino también los diferentes usos y una forma de nombrarlos con una lengua milenaria que se sigue enseñando día tras día. Todo ello representa una forma de vida que da sentido a un espacio sagrado como el *Taltsin* y que las familias de Yaonáhuac, Puebla cuidan y respetan. En sus propias palabras dicen: *Totaltsin* (nuestra tierrita) nos da todo para *bien vivir y bien morir*. •



Plantas medicinales en el Taltsin de Micaela Hernández originaria de Yaonáhuac.

Impacto ambiental de los invernaderos en el norte del Estado de México

Daniela Arlette Ruiz Carrillo Estancia de investigación COMECYT en la Universidad Intercultural del Estado de México danielaarcarrillo@gmail.com **Rocío Albino Garduño** Profesora investigadora de la Maestría En Gestión De La Innovación Rural Sustentable. Universidad Intercultural del Estado de México rocio.albino@uiem.edu.mx

Hoy en día, el Estado de México enfrenta desafíos importantes dos de ellos son: cada vez somos más individuos y el clima está cambiando. Por estas razones resulta importante asegurar que existan alimentos para todos. Y una alternativa de hacerlo son los invernaderos, que son espacios donde se pueden cultivar plantas sin depender de la escasez de agua o cambios de clima extremos de un momento a otro. Los invernaderos pueden ser útiles porque ayudan a ahorrar agua, proteger los cultivos ante cambios inesperados de clima y producir alimentos que predominan en diferentes temporadas. Sin embargo, su uso debe de emplearse manera responsable y adecuada para evitar repercusiones al ambiente.

Si recorres municipios pertenecientes a la Zona Norte del Estado de México como Atlacomulco, Acambay, Jocotitlán o San Felipe del Progreso seguro has visto cómo el paisaje sufrió un cambio radical en los últimos 15 años. Donde antes había milpa, corrales, campos o bosque, hoy hay manchas blancas alargadas de estructuras metálicas y cubiertas por plásticos; invernaderos. En esta zona del Edomex se volvieron parte del día a día porque dan trabajo o incluso autoempleo y permiten cosechar productos como jitomate, fresa, nopales y flores ornamentales durante casi todo el año, aun con las sequías de junio y con las heladas de diciembre. Pero ese cambio también se siente en el suelo, el agua y el aire que respiran las comunidades.

Desde el punto de vista positivo, el invernadero llegó a ayudar con la conservación del agua. Esta zona no es desierta, pero tampoco cuenta con este líquido de sobra. A campo abierto el sol y el viento se llevan mucha agua del riego; bajo el plástico, se ve disminuido hasta en un 30%; con los sistemas de goteo un invernadero usa hasta menos de la mitad de agua por kilo de jitomate que una parcela tradicional (Salazar-Moreno *et al.*, 2014). Convirtiéndose en un punto clave en comunidades de Acambay o Atlacomulco donde los pozos cada vez están más profundos, es

decir, tienen menos agua.

Además, al producir más en menos tierra, se evita derribar bosques para abrir nuevas parcelas. Una hectárea techada produce lo que se obtienen de cinco o seis a cielo abierto. De esta manera se le quita presión a las zonas boscosas de municipios como Jocotitlán y Acambay, que son importantes para la conservación de los manantiales.

El plástico y la malla que conforman al invernadero funcionan como una barrera; evitan la entrada de menos plagas, así que muchos productores reducen la aplicación de insecticidas. En vez de fumigar cada semana, sueltan insectos benéficos como las catarinas que se comen al pulgón o a la mosquita blanca. Eso significa menos uso de químicos que terminan en la tierra y en el agua que después toman las mismas familias de la zona. También se cuida el suelo debido a que muchos cultivos se siembran directamente en bolsa, maceta o hidroponía, no se erosiona la parcela con lluvias fuertes, viento, gravedad y tem-

peratura (Plata-Cruz *et al.*, 2026). Eso evita que la tierra fértil se vaya a las barrancas y azolve los ríos cercanos a la zona.

Desafortunadamente existen problemas que son muy evidentes en estas comunidades. El más claro es el plástico. La cubierta de los invernaderos dura aproximadamente tres o cuatro años y luego hay que cambiarla. ¿Y qué pasa con la cubierta anterior? Mucha termina amontonada en las orillas, quemada en la parcela o aventada en espacios verdes. El humo generado de la quema es tóxico, y el plástico que no se quema se rompe en pedacitos con el sol. El viento de febrero y marzo, tan común en la zona norte del Estado de México, se lleva los micro plásticos a otras parcelas, a los pozos o lagunas cercanas y hasta a los pueblos vecinos. Un plástico de este tipo tarda más de 400 años en desaparecer.

El paisaje también cambió. Cuando juntas pequeños invernaderos, como ya pasa en estas comunidades, funcionan como un calentador enorme. De día guardan calor y de noche lo liberan poco a poco. La zona se siente más seca y caliente. Eso afecta a las abejas y otros polinizadores que viven de las flores del campo, y también a los bosques de alrede-



Cultivo de plantas ornamentales en invernadero. Municipio de Atlacomulco Estado de México. Daniela A. Ruiz

dor porque se resecan más rápido. Además, las aves migratorias que cruzan por el norte del estado a veces chocan con los techos porque el sol los hace brillar como si fueran agua.

Otra cuestión relevante es el agua que sobra del riego. Como en invernadero se fertiliza casi diario, si esa agua no se recicla se va al suelo con nitratos y otros nutrientes. En zonas donde los pozos son poco profundos, como en algunas comunidades de Jocotitlán, eso puede llegar al agua que la gente usa para tomar o para sus animales. También están los restos de plantas. Cuando acaba un ciclo, salen toneladas de mata de jitomate o tallos de flor. Si solo se tiran bajo el sol y la lluvia se pudren, huelen mal y se vuelven foco de plagas y enfermedades que luego afectan al invernadero de al lado.

Entonces, ¿Son malos los invernaderos? La respuesta corta es: No. El problema no es la tecnología, sino cómo la usamos. En el norte del Edomex ya hay productores que están buscando alternativas como captar el agua de lluvia del mismo techo para regar después, llevan el plástico viejo a centros de acopio en Ixtlahuaca donde lo hacen manguera o tablas, además hacen compos-

ta con los restos de plantas para emplearlos después como abono.

El reto para municipios como Atlacomulco, Acambay y San Felipe del Progreso no es quitar los invernaderos; porque dan autoempleo en unidades familiares, productos para autoconsumo y venta de los bienes que se producen en su invernadero. El reto es hacerlo bien. Que la ley pida reciclar el plástico, que haya apoyos para poner tanques de captación de lluvia y que los técnicos enseñen a fertilizar con dosis adecuadas y fomentar alternativas naturales para la nutrición de los cultivos. Porque un invernadero realmente bueno es el que le da de comer a una familia hoy, pero también le deja suelo limpio, agua sana y un paisaje natural respetado.

Si cuidamos eso, el plástico blanco no tiene por qué ser una mancha en el cerro, sino una herramienta que ayude al campo y a la gente del norte del estado sin cobrarle la factura al medio ambiente. •

Agradecemos al Consejo Mexiquense de Ciencia y Tecnología (COMECYT) por el apoyo brindado para la realización de estancias de investigación en la Universidad Intercultural del Estado de México.



Cultivo de plantas ornamentales en invernadero. Municipio de Atlacomulco Estado de México. Daniela A. Ruiz

Invernaderos transforman el norte del Edomex: sustituyen milpas y bosques, generan empleo y producción constante de jitomate, fresa y flores, pero también impactan agua, suelo y aire comunitario.

Al otro lado del espejo: un portal iniciático en la tradición Misoko Bwiti

Gayne Ortega Sánchez

En el imaginario europeo, África fue construida como el continente de la alteridad radical. Allí donde la mirada europea buscaba orden y control, encontraba caos y exceso. Bajo esa mirada, las experiencias místicas quedaron marcadas por la sospecha y la negación de la otredad, sometiendo cuerpos a través de discursos prohibitivos sobre prácticas consideradas tabú.

Con la independencia de Gabón en 1960, en el marco de los movimientos de descolonización, se abrió espacio a nuevos campos de conciencia y a la revitalización de prácticas que, al igual que la medicina tradicional mexicana, revelan una orientación hacia la sanación y la brujería, activando la memoria colectiva y un conocimiento profundo en relación con la naturaleza. Este acto evocativo cultivó el contacto con un ámbito sutil, facilitando la mediación con seres que habitan un espacio apenas perceptible, que es esencialmente espiritual.

La relación con este campo sutil, que se manifiesta en el contacto con los ancestros, fue transmitida por uno de los grupos étnicos más antiguos de África Central: los Bayaka, y más espe-

cíficamente por el grupo Beku, originario de la zona del Estuario de Gabón. A lo largo de la historia, estos grupos han sido clasificados bajo la categoría de "pigmeos", un término acuñado por europeos y la antropología colonial que actúa como construcción homogeneizadora y reduccionista, simplificando la complejidad y diversidad de sus culturas.

Según las fuentes más reconocidas, fueron principalmente los Beku quienes transmitieron al grupo Fang –creadores de la tradición espiritual Bwiti– el conocimiento de la raíz maestra *Eboka*. A través de los Fang, este saber se expandió, se resignificó y adoptó nuevas formas, dando origen a subramas como Misoko Bwiti. De este linaje cultural surge la tradición, actuando como catalizador de la resistencia y la creatividad de comunidades que buscan restaurar el equilibrio frente a la experiencia colonial.

Como eje de la práctica ritual de Misoko Bwiti, la *Eboka* (*Tabernanthe iboga*), una de las plantas maestras enteógenas más potentes conocidas, ocupa un lugar mítico y ritual central dentro de la cosmología y cosmogonía de la tradición. Dado que todo cambio de paradigma implica también una transformación en el uso del len-

guaje, se emplea el término *Eboka* en lugar de *Iboga* para respetar la denominación étnica de la planta, más cercana a la pronunciación de las comunidades originarias.

Buscamos, por lo tanto, profundizar nuestra comprensión de sus dimensiones culturales y espirituales. Por otra parte, inspirar a cualquier lector a explorar el autoconocimiento a través de las plantas maestras. Más allá, ampliar la mirada hacia una raíz que puede cambiar el rumbo de la humanidad, en medida de ser reconocida, tal y como es: Sagrada.

Eboka en relación con Misoko Bwiti

En la mitología Bwiti, *Eboka* se autogenera y no es creada por una entidad externa; brota por sí misma y sus raíces amargas abren el acceso a visiones y conocimiento, por lo que es entendida como una entidad divina. Su descubrimiento se atribuye a los animales –el puercoespín, el gorila y el mandril–, primeros intermediarios entre la planta y la humanidad. En conjunto, estos mitos presentan *Eboka* como un elemento transformador que integra experiencia psicoactiva, simbolismo astral y una profunda relación entre naturaleza, cosmología y espiritualidad.

Desde la antropología y la etnografía, la tradición Misoko Bwiti

es comprendida como secta iniciática, estructurada en torno a rituales de culto a los ancestros. Los rituales cumplen una función terapéutica, orientada a la sanación de crisis biológicas y psíquicas, así como de afecciones que, en el marco local, se atribuyen a la brujería. La iniciación está abierta a personas de distintos contextos culturales, siempre que se integren al sistema ritual.

La iniciación en Misoko Bwiti tiene un propósito terapéutico y adivinatorio, y suele ocurrir cuando una persona enfrenta problemas recurrentes o percibe los efectos de la brujería en su vida. Mediante la ingestión de *Eboka*, se abre la percepción a visiones y a la conexión con los ancestros. Este proceso constituye un camino iniciático que puede conducir al neófito –Banzie– a convertirse en Nganga, especialista ritual y sanador, figura comparable a la del chamán.

La iniciación se desarrolla en distintas etapas rituales en las que el Banzie se adentra en la selva, es purificado en el río y protegido con un amuleto a modo de tótem, para luego ingresar en una choza de hojas semejante a un temazcal, donde suda entre humo y calor y, al salir de espaldas, deja atrás las impurezas y cargas del mundo exterior; todo el proceso está acompañado por la danza y la música del arpa ngombi. Con percusiones y cantos, alcanza un momento central cuando, bajo los efectos de la *Eboka*, el iniciado es colocado frente a un espejo y se encuentra con su propio reflejo,

presenciando la transformación de su imagen como parte fundamental del proceso terapéutico.

El cambio en el rostro hace visible una metamorfosis integral de la persona, marcada por la disolución de una identidad que pertenecía a patrones de sufrimiento heredados. El rostro se vuelve un receptáculo donde cuerpo, destino, historia y personalidad se reorganizan en una nueva configuración que orienta hacia la integración espiritual y hacia la autonomía del ser. En este desplazamiento, el Banzie establece una relación distinta con la existencia: una transformación decisiva cuya primera figura aparece en el espejo, anclando el cambio a un sentido de comunión, hacia un sentido común. La explicación del Nganga lo aclara con ternura: "es una manera de mostrarte que estás comenzando toda tu vida de nuevo. Es un nuevo nacimiento". Así, la metáfora del espejo da forma al proceso, y la persona comienza de nuevo desde el rostro hacia afuera, de la visión hacia la vida.

Por ello, *Al otro lado del espejo* –como metáfora– activa un movimiento interior. En el contexto ritual, la experiencia con *Eboka*, invita a tener el encuentro con el Otro y a la vez, al reconocimiento de uno mismo. Esta planta maestra actúa como guía hacia los caminos de la sanación y la transformación del dolor, tanto individual como colectivo. *Eboka* resguarda un conocimiento que, en su esencia y en potencia, propulsa al ser hacia la liberación. •



Fotos: Miguel Ángel Otero. Museo Nacional de Antropología, Madrid