

# El gas natural como combustible puente: Vaca Muerta en un escenario de transición energética\*

Gabriela Wyczykier<sup>a</sup>   
Juan Antonio Acacio<sup>s</sup> 

## Resumen

El artículo indaga en los debates y controversias que emergen en torno a la posibilidad de que el gas natural oficie como combustible puente en un contexto global de transición energética. Se consideran los problemas ligados con las emisiones de gases de efecto invernadero y los impactos territoriales de los megaproyectos que se requieren para su producción. En particular, se problematizan estas cuestiones respecto de la extracción de hidrocarburos no convencionales en Vaca Muerta, una formación geológica ubicada en la zona norpatagónica de Argentina. En un contexto marcado por el agravamiento de la crisis socioecológica, se propone reflexionar sobre la expectativa nacional existente alrededor de estos recursos fósiles para satisfacer la demanda del mercado interno y fortalecer la exportación. El trabajo es resultado de una investigación con orientación cualitativa, privilegiando el análisis de fuentes secundarias como documentos, informes, legislaciones, declaraciones públicas de actores relevantes y bibliografía especializada sobre la problemática, sustentada también en observaciones de campo realizadas entre el 2019 y el 2021 en la provincia de Neuquén.

**Palabras clave:** Argentina, energía, gas natural, hidrocarburos, transición.

**Ideas destacadas:** este artículo de reflexión indaga sobre la producción del gas natural como energía de transición en un contexto de crisis socioecológica y de aceleración del calentamiento global. Introduce una serie de controversias en torno al aprovechamiento de este recurso, y se problematiza a partir del megaproyecto de Vaca Muerta en Argentina.



RECIBIDO: 11 DE ABRIL DE 2022. | EVALUADO: 5 DE AGOSTO DE 2022. | ACEPTADO: 5 DE MARZO DE 2023.

## CÓMO CITAR ESTE ARTÍCULO

Wyczykier, Gabriela; Acacio, Juan Antonio. 2024. "El gas natural como combustible puente: Vaca Muerta en un escenario de transición energética" *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía* 33 (1): 218-233. <https://doi.org/10.15446/rcdg.v33n1.102046>

\* Este trabajo es parte del proyecto *La energía como problemática integral: escenarios, geopolítica y transiciones. Una aproximación comparativa e interdisciplinaria al caso argentino*, cuya financiación por parte de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica de Argentina ha hecho posible la realización del trabajo de campo, así como también ha fomentado las discusiones colectivas en torno al caso.

✉ Universidad Nacional de General Sarmiento – CONICET - Buenos Aires – Argentina. ✉ [gwyczykier@yahoo.com](mailto:gwyczykier@yahoo.com) - ORCID: 0000-0002-8529-0646.

§ Instituto de Investigaciones en Humanidades y Ciencias sociales, Universidad Nacional de La Plata – CONICET - Buenos Aires, La Plata – Argentina. ✉ [acaciojuan89@gmail.com](mailto:acaciojuan89@gmail.com) - ORCID: 0000-0002-4704-038X.

✉ Correspondencia: Gabriela Wyczykier, Universidad Nacional de General Sarmiento, Juan María Gutiérrez 1150, B1613 Los Polvorines, Provincia de Buenos Aires, Argentina.

## Natural Gas as a Bridge Fuel: Vaca Muerta in an Energy Transition Scenario

### Abstract

The article investigates the debates and controversies that emerge around the possibility of natural gas serving as a bridge fuel in a global context of energy transition. We consider here both the problems related to greenhouse gas emissions, as well as the territorial impacts of the megaprojects that are required for their production. In particular, we will problematize these issues regarding the extraction of unconventional hydrocarbons in Vaca Muerta, a geological formation located in the North Patagonian area of Argentina. In a context marked by the worsening of the socio-ecological crisis, we propose to reflect on the existing national expectation around these fossil resources to satisfy the demand of the internal market and strengthen exports. The work is the result of an investigation carried out with a qualitative orientation, favoring the analysis of secondary sources, documents, reports, public statements by relevant actors, specialized bibliography on the problem, and field observations carried out between 2019 and 2021 in the province of Neuquén.

**Keywords:** Argentina, energy, hydrocarbons, natural gas, transition.

**Highlights:** this reflection article investigates the production of natural gas as transition energy in a context of socio-ecological crisis and acceleration of global warming. It introduces a series of controversies around the consideration of this resource, and they are problematized from the case of Vaca Muerta megaproject in Argentina.

## Gás natural como combustível ponte: Vaca Muerta em um cenário de transição energética

### Resumo

Neste artigo exploram-se os debates e controvérsias em torno da possibilidade do gás natural como combustível de ponte em um contexto global de transição energética. Aqui consideram-se tanto os problemas ligados às emissões de gases de efeito estufa quanto os impactos territoriais dos megaprojetos necessários para sua produção. Em particular, estas questões são problematizadas com respeito à extração de hidrocarbonetos não convencionais em Vaca Muerta, uma formação geológica localizada na região da Patagônia Norte da Argentina. Em um contexto marcado pela crise socioecológica, propõe-se refletir sobre as expectativas nacionais em torno desses recursos fósseis, a fim de satisfazer a demanda do mercado interno e fortalecer as exportações. O trabalho é o resultado de uma pesquisa qualitativa, privilegiando a análise de fontes secundárias como documentos, relatórios, legislação, declarações públicas de atores relevantes, bibliografia especializada sobre o assunto e observações de campo realizadas entre 2019 e 2021 na província de Neuquén.

**Palavras-chave:** Argentina, energia, gás natural, hidrocarbonetos, transição.

**Ideias destacadas:** neste artigo de reflexão investiga-se a produção de gás natural como energia de transição em um contexto de crise socioecológica e aceleração do aquecimento global. Apresentam-se uma série de controvérsias em torno da consideração desse recurso, problematizadas a partir do caso de megaprojeto Vaca Muerta na Argentina.

## Introducción

En este trabajo se busca contribuir al conocimiento sobre la producción de energía en la actualidad, y se analizan los debates y las controversias que emergen en torno a la posibilidad de que el gas natural oficie como combustible puente para la transición energética, tanto por sus características como recurso energético, como por las condiciones requeridas para su extracción. En esta orientación, se destaca la relevancia del megaproyecto de Vaca Muerta en la Argentina para obtener hidrocarburos no convencionales y su potencial para exportar y abastecer al sistema energético de gas natural.

Este análisis parte de un debate de mayor envergadura sobre los escenarios energéticos de las próximas décadas, vinculados al inicio de un proceso de transición a nivel global que avanza hacia la desfosilización de las matrices energéticas. Ello se relaciona con el agotamiento de los recursos fósiles de fácil acceso y con la aceleración del calentamiento global que tiene lugar desde la segunda mitad del siglo XX.

La necesidad de reemplazar el uso de petróleo, carbón y gas por energías limpias y renovables se ha impuesto en distintos Estados nacionales y sectores económicos que advierten en la transición la posibilidad de nuevos negocios en torno a la producción de energía. Ello cobró mayor impulso luego de la realización de la Conferencia de las Partes (COP21) de París sobre el Cambio Climático en el 2015, momento en el cual los países miembros llegaron a un acuerdo para intensificar acciones dirigidas a disminuir las emisiones de carbono. Sin embargo, las disparidades y heterogeneidades regionales y locales son contundentes en materia de transición energética, y el consumo de combustibles fósiles es preponderante en relación con otras fuentes. Efectivamente, para el 2019, a nivel global el 84,3 % de la generación primaria de energía estuvo en manos de las fuentes fósiles: el petróleo ocupó el 33,1 %, el carbón un 27 % y el gas natural un 24,2 % (British Petroleum 2020).

Adicionalmente, a lo largo del siglo XX el crecimiento económico y la voracidad del sistema urbano-agroindustrial ha requerido el uso de grandes flujos de energía, lo que resulta cada vez más dificultoso porque se han alcanzado los picos de extracción de los combustibles fósiles baratos de fácil acceso, mientras que aún no se han registrado fuentes que puedan sustituirlos tanto en cantidad como en calidad. Estos procesos tienen lugar en un contexto de crisis socioecológica y civilizatoria que encuentra sus detonantes en el final de la abundancia de estos fósiles,

como también en los problemas ambientales y planetarios que impone el calentamiento global, la crisis climática, así como la creciente fragilidad de los ecosistemas y la pérdida acelerada de biodiversidad (Fernández Durán y González Reyes 2018).

Asimismo, las tecnologías para la utilización de fuentes como las eólicas y fotovoltaicas requieren de una gran cantidad de minerales para su fabricación, que no se encuentran disponibles en abundancia para cubrir la futura demanda de energía (Honty 2014).

En este contexto, el gas natural como energía de transición ha encontrado adhesiones en el ámbito público, científico y empresarial, por considerarse un combustible fósil con menores impactos contaminantes en relación con el carbón y el petróleo. De este modo, mientras se incorporan fuentes renovables, el gas natural podría ocupar un lugar central para satisfacer la demanda energética. En el sistema energético argentino, el gas natural ya ocupa un lugar de relevancia, por lo que la posibilidad de aumentar su extracción y distribución se vincula no tanto a la idea de la transición a fuentes menos contaminantes, sino más bien a la posibilidad de autoabastecimiento, así como de generar saldos exportables para la obtención de divisas, en un contexto de restricción de la balanza de pagos, que demanda el ingreso de una ingente cantidad de dólares para su equilibrio.

Sin embargo, los beneficios del uso y explotación del gas natural, y sobre todo del que proviene de proyectos de extracción de hidrocarburos no convencionales —donde se prevé que provendrá el gas a futuro—, no están exentos de problemas. La técnica del *fracking*, utilizada para la extracción no convencional, es, por cierto, controvertida debido a su aporte al calentamiento global y por los impactos territoriales y ambientales que produce.

Respecto de la explotación de hidrocarburos, la formación geológica de Vaca Muerta en Argentina ocupa el segundo lugar a nivel mundial en recursos de gas no convencional, y el cuarto en relación con el petróleo de estas características (Secretaría de Energía, Ministerio Nacional de Economía s.f.). Desde el 2011, momento en que se volvió posible acceder a estos recursos, los distintos gobiernos argentinos han orientado su política energética hacia el estímulo de la actividad.

En las próximas líneas se situará el problema de la producción de energía fósil y el rol de estas fuentes en la transición energética y la crisis socioecológica. Luego se analizarán los argumentos y posiciones de distintos actores para dar cuenta de las controversias en torno de las potencialidades e inconvenientes de pensar al

gas natural como combustible de transición. Con esta brújula, se avanzará en la sistematización de distintas dimensiones vinculadas al estímulo del proyecto Vaca Muerta. En particular, se dará cuenta de la orientación del gobierno provincial de Neuquén —corazón de la extracción de hidrocarburos no convencionales— y del gobierno nacional para dar empuje a la producción de gas a través de la técnica del *fracking*.

Este trabajo fue emprendido con una orientación cualitativa de investigación social, privilegiando el análisis de fuentes secundarias, documentos, informes, declaraciones públicas de actores relevantes, bibliografía especializada sobre la problemática y observaciones e indagaciones de campo realizadas por los autores en la provincia de Neuquén en el 2019 y 2021.

### Transición energética, calentamiento global, crisis climática y socioecológica

El incremento sostenido del consumo energético a escala global se vincula a la creciente demanda del sistema productivo, agroindustrial, de transporte y de consumo en los hogares para calefacción, iluminación y ocio. El ascenso en la dependencia de recursos fósiles enfrenta, por tanto, a distintos actores (Estados nacionales, provinciales y grandes empresas) a invertir cada vez mayores capitales para la exploración de nuevos yacimientos que permitan cubrir esa demanda.

Aunque es objeto de debate, parte de la bibliografía especializada estima que se ingresó al fin de la era de los combustibles baratos y accesibles. Esto se evidencia si se tiene en cuenta que a partir de 2005 la extracción de petróleo convencional se estancó en una meseta regular, es cuando la industria gastó 4,1 billones de dólares para mantener los niveles de producción. Los descubrimientos de petróleo y gas convencional cayeron en el 2017 a 6.700 millones de barriles equivalentes de petróleo, a diferencia de los 30.000 millones producidos en el 2012 (González Reyes 2020).

Frente a este escenario cobra protagonismo la búsqueda de recursos en zonas inexploradas, inaugurando un ciclo de producción de *energías extremas*, que implica la extracción de hidrocarburos en condiciones adversas, de difícil acceso, con más costos de capital, en condiciones laborales más peligrosas y con mayores impactos ambientales (Klare 2012; Roa y Scandizzo 2017). Ejemplo de ello es la explotación de Vaca Muerta en Argentina mediante la técnica de la fractura hidráulica, o *fracking*, que consiste en inyectar en la formación rocosa grandes cantidades de

agua con arena y químicos a altas presiones para extraer el gas y petróleo alojado en los poros impermeables de la roca (Bertinat et ál. 2014).

La necesidad de promover un proceso de transición energética global, que implica el desarrollo de energías limpias y renovables que puedan reducir y sustituir las fuentes fósiles, se encuentra vinculada no solo al agotamiento de estas últimas, sino principalmente a los impactos que tiene en el ambiente la utilización de hidrocarburos<sup>1</sup>. Algunos científicos, como Paul Crutzen (2002), afirman que se ingresó a comienzos de 2000 en una nueva era geológica, el Antropoceno, en la cual la humanidad emerge como fuerza telúrica capaz de alterar las condiciones de vida a escala planetaria. En este proceso es central el rol que ha tenido la quema de combustibles fósiles en la alteración ecosistémica global, por lo que la cuestión energética se encuentra en el corazón de la reflexión y en el centro del diagnóstico sobre la crisis socioecológica (Chatterjee 2017; Svampa y Viale 2020).

En términos planetarios, la quema de combustibles fósiles implica una serie de fenómenos complejos, ya que el aumento de la temperatura se incrementa al compás de la masiva emisión de gases de efecto invernadero, lo que profundiza procesos de cambio climático. Estos gases, como el metano, el dióxido de carbono, el ozono y el óxido de nitrógeno, retienen el calor dentro de la atmósfera terrestre. El derretimiento del permafrost<sup>2</sup>, la retracción de glaciares y espejos de agua dulce, la acidificación de los océanos, el aumento del nivel del mar, la muerte de los arrecifes de coral, la intensificación de olas de calor y sequías en distintas latitudes del planeta son consecuencia de este proceso (IPCC 2014; Sassen 2015).

La necesidad de pensar otro modelo energético para nuestras sociedades implica orientaciones disímiles. Algunos sectores estatales y técnicos (Poder Ejecutivo Nacional y subnacional, asesores, dirigentes políticos, entre otros) así como sectores empresariales (grupos económicos ligados a la producción de energía e insumos para el sector) apuestan a una transición corporativa,

1 El debate y las perspectivas respecto a las distintas vías que puede tomar la transición energética ha sido profundizado en los últimos años. Al respecto ver el trabajo coordinado por Maristella Svampa y Pablo Bertinat (2022) *La transición energética en la Argentina: Una hoja de ruta para entender los proyectos en pugna y las falsas soluciones*.

2 Superficies gélidas, como los polos árticos y la tundra, que permanecen congelados constantemente.

asociada a la eficiencia energética, al avance tecnológico y al cambio a una matriz basada en fuentes renovables. Este tipo de postura no reflexiona ni altera la propiedad altamente concentrada de la energía, ni la desigualdad en el acceso o los esquemas de negocios que se perpetran a su alrededor (Bertinat, Chemes y Forero 2020). Otras perspectivas, por el contrario, sostienen que la transición energética puede ser concebida más allá del cambio de fuentes, percibiendo la cuestión energética como un sistema, de forma integral, revisando el esquema de poder que se reproduce en torno a la energía y la desigualdad en su propiedad, acceso y consumo. La transición, según estas perspectivas, debe orientarse así a desprivatizar, desconcentrar, descentralizar, desmercantilizar y democratizar el acceso a la energía (Bertinat 2013; Svampa y Viale 2020).

Por último, es importante remarcar las responsabilidades diferenciadas a nivel global respecto a la emisión de gases de efecto invernadero, donde Estados Unidos, Europa, China, India y Rusia lideran el *ranking* (Climate Trade 2021). Efectivamente, los impactos de la aceleración del calentamiento global son asimétricos y se encuentran desigualmente distribuidos. En este marco, son los sectores populares quienes padecen mayormente las injusticias sociales y ambientales, aún más en países de la periferia que funcionan como enclaves extractivos.

## Controversias en torno al gas natural como energía puente

En este marco de transición energética, el gas natural se ubica en el centro del debate. Esto se debe a que el gas es considerado una energía que puede officar como “puente” a un sistema energético más limpio y sustentable debido a que, aunque es un recurso fósil, este tiene menor impacto relativo en términos de emisiones de gases de efecto invernadero si se lo compara con el carbón y el petróleo. Por esto, algunos sectores lo proponen como una opción mientras se transforman las matrices energéticas de nuestras sociedades. Así, el gas podría abastecer de energía en los momentos en que se precise, en contraste al problema de intermitencia y almacenamiento que poseen, sobre todo, las fuentes eólicas y fotovoltaicas. Sin embargo, esta postura se encuentra en un campo de disputas y controversias.

Una controversia implica discusiones, debates y posiciones contrapuestas entre distintos actores en torno a un evento o fenómeno en particular. Las controversias sociotécnicas (Callon, Lascoumes y Barthe 2001) emergen

en torno a tópicos sobre los que prima la incertidumbre, en momentos en que distintos actores tratan de echar luz sobre determinados fenómenos a partir de datos concretos, de conocimientos científicos, de otros tipos de saberes y de experiencias vitales de distintos grupos sociales con el objeto de discutirlos, cuestionarlos, validarlos o rechazarlos. Entre estos fenómenos cobra relevancia la cuestión ambiental y los impactos generados por actividades económicas, energéticas y extractivas, como son la producción de energía nuclear, el uso de agrotóxicos para el cultivo y el tratamiento de desechos urbanos, entre otras.

Los sectores que rechazan la propuesta del gas como energía puente sostienen que es engañosa, ya que la extracción y uso de este recurso implica una serie de cuestionamientos que suelen ser soslayados. Aquí se buscará distinguir y discutir algunos de los ejes sobre los que se asienta el debate.

### Gas natural: algunas discusiones

Los principales debates estriban en si el gas natural es una energía que tiene ventajas con respecto al carbón y al petróleo debido a las bajas emisiones de gases de efecto invernadero. El gas natural emite aproximadamente un 50 % menos de dióxido de carbono que el carbón (AGN 2020) y un 30 % menos que el petróleo (Secretaría de Estado de Energía, Gobierno de España s.f.). Así, este combustible emerge para algunas posiciones como un recurso que permitiría el abastecimiento de energía más sustentable, acompañando las inversiones y desarrollos de las fuentes limpias y renovables para cubrir las brechas que puedan existir en el suministro eléctrico.

Sin embargo, distintos estudios (Tollefson 2012; Schade 2020; GCE 2022) alertan sobre las emisiones de gases de efecto invernadero de esta fuente fósil, donde se solapan ciertas cuestiones como la existencia de emisiones fugitivas de metano, el problema de la quema de gas residual en las antorchas de producción y la tensión política que generaría explotar las reservas de gas para combatir el cambio climático.

Con respecto a las emisiones fugitivas, distintas ONG especialistas en la cuestión energética y sectores ambientalistas, como el Corporate Europe Observatory y Ecologistas en Acción, afirman que la cantidad de metano emitida al ambiente tanto de forma intencional como accidental en el proceso de extracción, tratamiento y transporte del gas natural es mucho mayor a las estimaciones oficiales. Según el Grupo Consultivo de Expertos de la Organización de las Naciones Unidas (GCE) sobre

cambio climático, los escapes de gas natural no intencionales pueden provenir de la rotura de gasoductos y oleoductos, de accidentes y defectos en el transporte, de explosiones de tanques, de la migración de gas a la superficie cercana a los pozos, de la rotura o voladura de revestimiento de los sistemas de venteo, o de fugas de pozos abandonados que no son debidamente tratados al dejar de ser explotados (GCE 2022).

Esto se agrava si se tiene en cuenta que los grandes reservorios explotados mediante la técnica del *fracking* para extraer hidrocarburos no convencionales en países como Estados Unidos, Canadá y Argentina incrementan los niveles de emisiones fugitivas. Según un informe de 2019 de la Interamerican Association for Environmental Defense, si se contempla la posibilidad de que un 2 % de metano se fugue a la atmósfera en el proceso de transporte por una tubería, el gas natural deja de ser una fuente más limpia. En algunas zonas de explotación gaseífera en Estados Unidos las fugas pueden superar el 4 % (Tollefson 2012).

Estas emisiones fugitivas son muy difíciles de cuantificar, por la diversidad y dispersión de la industria que extrae y transporta el recurso, y debido al gran número de potenciales fuentes emisoras de metano. Estas incluyen el gas que se encuentra almacenado en las capas geológicas y que sube a la superficie en el proceso de fractura, así como el gas que proviene del venteo intencional y de las fugas accidentales. Además, medir estas emisiones fugitivas resulta difícil, ya que para ello se deben aplicar métodos rigurosos que exigen conocimientos especializados y los datos son muy complejos de obtener porque las causas y momentos en los que estas fugas se pueden producir son múltiples. Así, para su correcta medición se deberían desplegar programas que requerirían muchísimo tiempo y costos que ningún sector está dispuesto a desembolsar (IPCC 2018).

La quema de gas excedente en antorchas en las zonas de producción petrolera es uno de los temas de controversia más recientes, y ha sido una cuestión advertida tanto por organizaciones que se oponen firmemente a la quema de combustibles fósiles<sup>3</sup>, como también por organismos multilaterales. La cuestión ha tenido tal reconocimiento que el Banco Mundial junto a la Organización de las Naciones Unidas (ONU) han impulsado la iniciativa *Zero Routine Flaring by 2030* (Cero Quemadas de Rutina para 2030). Según indica el Banco Mundial (2018), la quema

generada por miles de antorchas en sitios de producción hidrocarburífera en todo el mundo oscila aproximadamente en 140 mil millones de metros cúbicos de gas natural al año. Esto implica una emisión de más de 300 millones de toneladas de dióxido de carbono a la atmósfera. Rusia e Irak encabezan el listado de naciones con mayor nivel de gas natural quemado en antorcha, seguidos por Irán y Estados Unidos.

En esta misma línea, Schade (2020) afirma que la quema en antorchas es algo muy común en las plataformas que explotan hidrocarburos no convencionales. Al quemar correctamente el gas, estas antorchas emiten gran cantidad de dióxido de carbono al ambiente, cuyos volúmenes no pueden ser debidamente cuantificados porque en algunas regiones no suele ser obligatoria la medición de emisiones de gas asociado. Cuando las antorchas queman de forma incorrecta el gas natural, se emite a la atmósfera una serie de gases perjudiciales para el entorno y para la salud de animales y de las personas que viven en las cercanías. Así, de un estudio comparado entre dos zonas con actividad no convencional en Estados Unidos, la quema de antorcha emerge como una actividad emisora de óxido nitroso, un gas de efecto invernadero que además se encuentra ligado a fenómenos como la lluvia ácida, el esmog, la irritación de la piel y de las vías respiratorias.

Respecto a las emisiones, promover los desarrollos de infraestructura y extracción de nuevos yacimientos de gas, sobre todo no convencionales, como es el caso de Vaca Muerta, implicaría romper con las metas del Acuerdo de París que fija límites a la emisión de gases de efecto invernadero, a fin de mantener el aumento de la temperatura del planeta por debajo de los 1,5 °C y que no supere los 2 °C. La elevación de la temperatura del planeta por encima de estos límites, establecidos como umbral de peligro, marcaría el punto de no retorno para las condiciones de vida actuales, desencadenando fenómenos y procesos climáticos imprevistos, con impactos irreversibles sobre los ecosistemas, alterando múltiples formas la vida en el planeta (Svampa 2019). Si se realiza una sumatoria de los proyectos actuales para extracción de petróleo gas y carbón, más los proyectos pautados de extracción que se encuentran en construcción, las emisiones de gases de efecto invernadero superarían el límite sugerido, colocando al planeta en una situación climática crítica y de no retorno en relación con el calentamiento global (Oilchange International 2019).

3 Véase AIDA (2019).

### **El lobby de la industria hidrocarburífera en Europa**

Un informe de 2017 elaborado por Ecologistas en Acción y Corporate Europe Observatory denuncia que, al menos para el continente europeo, el *lobby* del gas ha calculado una oferta sobreestimada de los requerimientos energéticos para la Unión Europea (UE) para que los Estados involucrados desembolsen grandes cifras monetarias en sus proyectos de inversión. La elaboración inflada de la demanda energética se liga a las propuestas para la construcción de gasoductos y de terminales de Gas Natural Licuado (GNL) para transportar gas a fin de satisfacer la futura oferta y demanda. Sin embargo, si se observan los consumos actuales de la UE, la demanda de gas ha caído casi un 13 % debido al crecimiento de las energías renovables en la región. En ese sentido, la gran cantidad de inversiones regionales que los nuevos proyectos de gas requieren podría ser utilizada, según las organizaciones que se oponen a su concreción, para impulsar las energías renovables. En este *lobby* se encuentran empresas de gran porte como CEFIC, Shell, General Electric, Exxon Mobil, Business Europe, que apuestan a invertir grandes sumas en infraestructuras y proyectos hidrocarburíferos.

Los cuestionamientos al *lobby* del gas parten de observaciones basadas en los gastos que realizan distintos sectores empresariales y políticos. Al respecto de esta cuestión, entre el 2014 y el 2017, la industria del gas mantuvo más de cuatrocientas reuniones con líderes a cargo de las políticas de clima y energía y sus gabinetes (Corporate Europe Observatory y Ecologistas en Acción 2017). Se estima que los sectores que buscan afianzar el rol del gas en la UE erogaron aproximadamente 104 millones de euros en la contratación de agencias especializadas y despachos legales. Según el mismo informe citado arriba, el *lobby* en contra del gas, constituido por ambientalistas y varias ONG, gastó en el mismo periodo 3,4 millones de euros. Los grandes lobistas que se encargan de promover la visión del gas como energía puente son las empresas que poseen proyectos millonarios para desarrollar la industria (Wyczykier y Acacio 2022).

### **Los impactos territoriales**

Un último elemento se vincula con los impactos que el desarrollo de la infraestructura gasífera ha traído a distintas regiones, cuestionando las formas en las que los proyectos energéticos se relacionan con los territorios donde se emplazan.

Estas infraestructuras gasíferas generan distintos impactos que no suelen ser contemplados por los Estados que financian y promueven esta actividad, ni por las grandes empresas que las llevan a cabo: desalojo de poblaciones a lo largo de la ruta trazada para los gasoductos, efectos ambientales asociados a la explotación, conflictos vinculados al avance sobre espacios comunitarios indígenas (al menos para Norteamérica y Latinoamérica), interrupción y perjuicio en la vida cotidiana de distintos sectores sociales, entre otros.

En el continente europeo, las movilizaciones se desarrollan en países como Italia y España, como las acciones contra la infraestructura gasífera del proyecto del gasoducto Trans-Adriático, el cual consiste en la construcción de un gasoducto de 878 km de longitud para unir Turquía con Italia. Según la empresa Enagás (2023), partes del gasoducto atravesarán Grecia, Albania, Italia y también el mar Adriático. Los argumentos de quienes se manifiestan en contra se centran en la emisión de gases de efecto invernadero y en los impactos ambientales, ya que la infraestructura atraviesa múltiples regiones agrícolas, y las empresas han deforestado zonas de forma inconsulta.

En España, otras protestas tienen como integrantes a movimientos civiles como el Colectivo “Gas no es solución” y varias ONG como Greenpeace, contra la construcción del proyecto MidCat, un gasoducto de 235 km que uniría a España y Francia (Nualart 2019). Sus demandas se centran en el cumplimiento de los Acuerdos de París, la revisión de los impactos ambientales del gas y las afectaciones a los territorios donde se construirían estas infraestructuras. A esto se le suma la denuncia de los activistas por la falta de estudios serios de impacto ambiental y territorial del proyecto. La construcción del MidCat fue rechazada finalmente en octubre de 2019 por la UE.

En América Latina y del Norte, muchos de estos conflictos adquieren otras características, por el avance de los proyectos del gas sobre territorios comunitarios indígenas. Para el caso de México, un informe de la Fundación Heinrich Böll Stiftung (2019) afirma que, si bien la minería se encuentra primera con el mayor número de conflictividad asociada a la actividad (374 hechos conflictivos reportados en 134 proyectos mineros), la actividad hidrocarburífera constituye la segunda causa de conflictividad y en tercer lugar se encuentran los conflictos por proyectos hidroeléctricos, eólicos y solares. La construcción de infraestructura de gasoductos, sin embargo, reporta el mayor número de conflictos por proyecto con respecto a las otras actividades, observándose casi 5 hechos conflictivos por proyecto.

Canadá se ha visto sacudida por múltiples movilizaciones de comunidades indígenas que denuncian los impactos ambientales de la industria, y que no han sido consultadas para evaluar la construcción de grandes infraestructuras gasíferas que afectarían sustancialmente sus territorios. El conflicto se vincula con los avances del Coastal GasLink, un gasoducto de 670 km de extensión a cargo de la compañía TC Energy, proyectado para la exportación de gas (Valencia 2020). Las protestas de las comunidades han generado la adhesión de distintos sectores sociales, artistas y activistas ambientales.

En suma, es importante destacar que las controversias y posiciones críticas respecto de la producción de gas natural y su consideración como combustible de transición no refieren solamente a sus efectos ambientales por la generación de gases de efecto invernadero sino, además, por los impactos territoriales que implica el desarrollo de los megaproyectos que se requieren para la extracción, procesamiento y distribución de esta fuente energética.

En las próximas líneas, se ilustrará y reflexionará sobre algunas de estas cuestiones, adicionando otras inquietudes e interrogantes respecto de la producción de gas como energía de transición para el caso particular del megaproyecto Vaca Muerta.

## Vaca Muerta y la producción de gas natural

Vaca Muerta es una formación geológica rica en hidrocarburos no convencionales, que abarca 30.000 km<sup>2</sup> con epicentro en la provincia de Neuquén, y se extiende por Río Negro, Mendoza y La Pampa. La técnica del *fracking* habilitó la posibilidad de comenzar a extraer estos recursos en la formación en el 2010, cuando la empresa YPF, con mayoría accionaria en ese entonces de la compañía española Repsol, accedió al yacimiento de Loma La Lata, en la provincia de Neuquén.

Así se inauguró una nueva etapa de producción de energía en Argentina, al tiempo que los impactos territoriales y ambientales se amplificaron rápidamente. Con una historia de décadas de extracción de petróleo y gas convencional en la provincia de Neuquén, la proyección de Vaca Muerta concitó la adhesión de gobiernos nacionales y provinciales en vistas de recuperar, por un lado, el autoabastecimiento de energía, y de planificar un esquema de negocios, por el otro.

Argentina ocupa un lugar menor en la emisión de gases de efecto invernadero, por lo cual la explotación

de combustibles fósiles a partir de Vaca Muerta<sup>4</sup> no colisiona en el corto y el mediano plazo con los compromisos asumidos por el país para combatir el calentamiento global. Sin embargo, la apuesta y proyección política por la explotación de los hidrocarburos no convencionales en este país inquieta a organizaciones locales, nacionales y organismos suprarregionales, atentos al cumplimiento de las metas para disminuir la producción de gases dañinos para el ambiente.

El Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales de las Naciones Unidas expresó en su informe de 2018 su preocupación con respecto a Vaca Muerta, alertando que la explotación de las reservas de *shale gas* consumiría un porcentaje significativo del presupuesto mundial de carbono para alcanzar el objetivo de un calentamiento de 1,5 °C. De continuar con la política de explotación, el Estado argentino contribuiría a vulnerar los derechos económicos y sociales de la población mundial y de las futuras generaciones (ECOSOC 2018). En ese sentido, anuncian distintas organizaciones, Vaca Muerta constituye una bomba de carbono que se encuentra bajo tierra. De explotarse el yacimiento según las proyecciones existentes, se podrían liberar los 50.000 millones de toneladas de dióxido de carbono que la formación geológica alberga. Según Cunningham (2019), esto equivale

[...] a alrededor de 1,5 veces las emisiones globales del sector de la energía. En otras palabras: si las reservas de lutita de Argentina se desarrollan al máximo, usarían el equivalente al 11 % del presupuesto de carbono mundial restante.

En esta sintonía, el ingeniero argentino Gabriel Blanco señalaba:

[...] hay un camino yo diría errático porque el gobierno (argentino) promueve por un lado las energías renovables, pero al mismo tiempo en el último año decidió avanzar de manera muy fuerte con la explotación de petróleo y de gas natural de yacimientos no convencionales, como Vaca Muerta, y también con el petróleo y el gas *offshore* en la plataforma marítima de Argentina. (Martins 2018)

4 Para Álvarez et ál. (2017) se les denomina megaproyecto a las actividades extractivas en las que la cadena de valor se organiza en múltiples etapas, que requieren grandes infraestructuras y en las que se incorpora a la actividad una multiplicidad de empresas de distinta envergadura, nacionales y transnacionales.

Sin embargo, vale la pena destacar que hasta el presente solo se ha explotado el 3 % de la superficie de Vaca Muerta, en gran medida debido a la cantidad de recursos económicos y de infraestructura que requiere avanzar con la actividad de fracturas en los territorios.

La explotación de hidrocarburos no convencionales y las perspectivas de la producción de gas como energía de transición no solo debe ser interrogadas y reflexionadas considerando las controversias con respecto a este recurso y su vinculación con la crisis socioecológica y el calentamiento global, sino, además, por las advertencias de organizaciones económicas, sociales y ambientales con respecto a los efectos territoriales y los problemas de sostenibilidad financiera que esta clase de megaproyectos extractivos acarrearán.

### **El anhelo público por el autoabastecimiento de gas**

Argentina consolidó, hacia las primeras décadas del siglo XX, una matriz energética basada en el petróleo, para luego incorporar con mayor relevancia el gas natural. Como analizan Sabbatella, Barrera y Serrani (2020), contribuyeron a este proceso la producción de gas licuado para el abastecimiento de localidades alejadas a la red, la conexión del sistema de gasoductos locales con el boliviano en 1972, el descubrimiento de Loma La Lata en 1977, el plan nacional de sustitución de combustibles líquidos de la década de los ochenta y la instalación de varias centrales térmicas de generación de electricidad a partir de gas natural en la década de los noventa. Como resultado, la Argentina aumentó su dependencia del uso de energía fósil al tiempo que se produjo un descenso importante en las reservas de hidrocarburos. Para el 2019, el 54 % del consumo energético en el país estaba representado por el gas y el 31 % por petróleo (Secretaría de Energía, Ministerio Nacional de Economía 2019). Con estos guarismos, es el país de América Latina que cuenta con la mayor participación del gas natural en su matriz energética, utilizando casi el doble que el promedio de la región (26,4 %) (Invenómica 2017).

La infraestructura para distribuir y consumir gas natural comenzó a desplegarse hacia mediados del siglo XX. A partir de entonces se construyeron gasoductos y se produjo un incremento notable en la capacidad de transporte y distribución que permitió llevar gas a distintas zonas del país. Si el descubrimiento de Loma La Lata y otros yacimientos en la Cuenca Neuquina favorecieron la gasificación de la matriz energética argentina,

las reformas neoliberales del Estado y la privatización de YPF y Gas del Estado en la década de los noventa orientaron la proyección de las redes de transporte de gas para satisfacer intereses de mercado, firmándose acuerdos con Chile y Uruguay, y aprobándose acuerdos de intercambios e integración gasífera con otros países miembros del Mercosur. Varios gasoductos comenzaron a operar en Chile, Uruguay y Brasil. La producción de gas sufrió, sin embargo, un descenso y en el 2007 el país dejó de exportar a Chile, elevándose la importación desde Bolivia (FARN 2020).

En todo este proceso, la provincia de Neuquén fue adquiriendo un lugar destacado en la provisión de estos recursos. Como destaca Scandizzo (2016), en la década de los setenta, la provincia inició su conversión hacia ser generadora de energía para la Pampa húmeda. El hallazgo de Loma La Lata en 1977 significaría un hito en la producción de gas en el país. En la década de los noventa se confirmó nuevamente la relevancia de los hidrocarburos en la economía neuquina, fruto del descubrimiento de nuevos yacimientos, del aumento de las exportaciones de estos recursos y del incremento de las regalías. Como contrapartida, sin embargo, disminuyeron rápidamente las reservas de gas y petróleo, con lo cual la provincia experimentó un descenso sostenido en su extracción entre 1999 y 2006 (Wyczykier y Acacio 2021).

La apuesta pública por Vaca Muerta y la expectativa dispuesta en la producción de gas natural no convencional se convirtió, en consecuencia, en una política que trascendió gobiernos de distinta inscripción partidaria: de orientación nacional popular de Cristina Fernández de Kirchner (2007-2015) y Alberto Fernández en el presente, y neoliberal en el caso de Mauricio Macri (2015-2019). Ello se vincula con un conjunto de dimensiones de importancia sustantiva: (i) la dependencia gasífera de la matriz energética nacional, (ii) la existencia de infraestructura para abastecer el mercado interno, (iii) la necesidad para las arcas públicas de retornar al sendero del autoabastecimiento energético perdido en la primera década del 2000 y de este modo superar los problemas de restricción externa, (iv) recuperar y mejorar el perfil exportador de la Argentina en materia hidrocarburífera, (v) incentivar y promover las inversiones internacionales en la extracción de gas y petróleo no convencional, y (vi) aprovechar la ventaja comparativa del gas natural en relación con el petróleo y el carbón por sus menores aportes a la generación de gases de efecto invernadero, en vistas de la transición energética que experimentan distintos países a nivel global.

Los problemas de autoabastecimiento de energía comenzaron entre el 2003 y el 2015, cuando la producción de petróleo y gas convencional registró caídas del 25 % y el 15 %, respectivamente, al tiempo que la demanda de gas natural crecía al 42 % y el consumo eléctrico al 55 %. En el 2011, Argentina había perdido la capacidad de generar gas natural para satisfacer los requerimientos del mercado interno, transformándose en un importador neto de energía con elevados valores. Entre el 2005 y el 2015 las compras al exterior crecieron más de un 550 % (Lafuente y Ávila 2016). En este periodo, se importó gas natural principalmente de Bolivia, país que aún continúa proveyendo de este recurso a la Argentina.

Con la producción de Vaca Muerta, la extracción de gas natural aumentó en el 2019 un 5 % respecto al año anterior, produciéndose incrementos notables en relación con la declinación del convencional, en gran medida como consecuencia de la baja inversión en exploración de áreas convencionales. La cuenca Neuquina, responsable del 62 % de la producción total de gas natural del país, tuvo un crecimiento absoluto del 14 % entre el 2009 y el 2019, siendo la única que mantuvo una tasa de progresión positiva desde el 2014. En el primer cuatrimestre de 2021, aportó el 23,5 % del total del gas producido en el país (Rojo 2019, 2021).

El incremento en la producción del gas no convencional, especialmente en la cuenca Neuquina, se liga asimismo con uno de los aspectos más resonantes en la promoción de Vaca Muerta: la política de subsidios orientados a la producción de hidrocarburos.

### Subsidios e interrogantes financieros

La expectativa de la dirigencia política y el sector empresario en relación con Vaca Muerta tiene como respaldo la experiencia de Estados Unidos. Justamente, el *fracking* se expandió en aquella geografía a principios del actual milenio, principalmente en el estado de Texas. Las empresas estadounidenses, para el desarrollo no convencional, han contraído deudas a la vez que han contado con beneficios fiscales para concretar la actividad. Deducciones fiscales por costos de perforación, exenciones del impuesto de sociedades, deducciones impositivas para pozos marginales, crédito fiscal por mejora en la eficiencia de los equipos y por captura de dióxido de carbono (FARN 2020) son algunas de las herramientas que se han implementado en el país del norte para promover la actividad.

Sin embargo, al cabo de una década de impulso, la solvencia financiera de esta actividad en Estados Unidos muestra problemas contundentes. Por un lado, el aumento de la oferta de gas y petróleo impulsó una baja de los precios de ambos recursos energéticos. Los flujos financieros han sido negativos por más de una década, dando lugar a un endeudamiento creciente, a un incremento constante de bancarrotas de empresas y a la caída abrupta del precio de las acciones. La industria de los no convencionales requiere para su despliegue una gran cantidad de capital y cuantiosas inversiones iniciales, para lo cual adquieren deudas financieras que luego las empresas no logran afrontar (Hipple 2020).

La productividad de los pozos no convencionales decrece raudamente al cabo del primer año de producción, y por ello las empresas realizan un uso extensivo del territorio para aumentar la cantidad de perforaciones. Dichas perforaciones requieren constantes inversiones en el sector, y, al buscar incrementar estos procesos, las empresas son incapaces de generar un flujo de capital que les permita lograr el autofinanciamiento.

Para el caso de Vaca Muerta, los subsidios resultaron centrales para expandir la actividad, aunque el endeudamiento de las empresas fue la principal fuente de financiamiento para solventar sus inversiones durante ocho años de desarrollo (Zanotti 2020). El endeudamiento externo de las empresas supone asimismo un problema complejo en el país donde se despliega la producción: los préstamos financieros están comprometidos con guaridas fiscales e implican transferencias intrafirmas, cristalizando problemas en los sistemas impositivos y de regulación cambiaria. En países como el argentino, con dificultades para generar divisas, el endeudamiento del sector privado presiona sobre las cuentas públicas. Como ejemplo podemos tomar a YPF, la empresa más importante en la producción de gas y petróleo no convencional, y TECPETROL, que ocupó un lugar central en la producción de gas. En el caso de la primera, utilizó un 55 % de endeudamiento y un 45 % de subsidios, mientras que la segunda requirió un 77 % de endeudamiento y el 33 % restante de subsidios. En los momentos de mayor productividad, utilizaron estas fuentes de financiamiento (Zanotti 2020).

La expectativa pública y privada en impulsar la producción de no convencionales fue promovida a partir de esquemas de subsidios estatales durante los distintos gobiernos para desarrollar el sector. La promoción del gas natural fue alentada particularmente a partir del Plan Gas,

relanzado por el actual gobierno de Alberto Fernández<sup>5</sup>. Ello obedece a la necesidad política de proveer de esta fuente energética al mercado interno, pero también en la consideración de que el gas tiene perspectivas potentes como combustible puente en el actual proceso de desfossilización de las matrices energéticas.

Ciertamente, la promoción de la actividad hidrocarbúrica de convencionales y no convencionales estuvo fuertemente subsidiada por los distintos gobiernos nacionales desde el 2011 en adelante, debido a la importancia de contar con la asistencia de fondos públicos que tentaran al sector privado y colaboraran con YPF, la empresa de mayoría accionaria estatal desde el 2012, para motorizar Vaca Muerta. Es importante destacar, sin embargo, algunos aspectos divergentes entre ambas gestiones. Durante el segundo gobierno de Cristina Fernández de Kirchner (2011-2015), el Estado nacional transfirió ingresos a las empresas hidrocarbúricas para hacer atractiva la exploración y, por lo tanto, fomentar el incremento de las inversiones tanto de la explotación convencional como de la no convencional. La inversión de las empresas redundó en aumentos del empleo y de la extracción, por lo que se pudo revertir la caída constante en la generación de estas fuentes de energía (Zanotti, Kofman y López 2017; Cantamutto 2020).

La llegada de la coalición Cambiemos con Mauricio Macri al gobierno en diciembre de 2015 renovó la política de subsidios al sector energético, aunque fue ajustada por motivos fiscales. Esto implicó el aumento de transferencias de recursos desde los consumidores hacia las empresas a través del incremento de las tarifas de los servicios. Durante ambos gobiernos, las empresas experimentaron una alta rentabilidad, ya que la política de subsidios les aseguró un precio ventajoso, cubriendo con recursos públicos la diferencia entre lo cobrado a través de las tarifas y la extracción en boca de pozo según el valor del mercado internacional (Wyczykier y Acacio 2021). Como establece el trabajo de la organización FARN (2019), los subsidios a las energías fósiles representaron, con respecto al total de subsidios a la energía, un 99 %

5 El Plan Gas es un plan de promoción para incentivar la inversión en torno a proyectos de extracción de gas en Argentina, que consiste en fijar un precio a largo plazo para quienes se comprometan a invertir en el sector, y a extraer un determinado volumen de este (Carbajales 2021). Al respecto puede consultarse también: <https://www.argentina.gob.ar/economia/energia/hidrocarburos/plan-gasar>.

en el 2016, un 95 % en el 2017 y un 97 % en el 2018 (el 6,5 % del presupuesto nacional).

Durante la gestión de Cambiemos se discontinuó el Plan Gas para la producción del convencional, y se aseguró la continuidad hasta el 2021 solo del Plan Gas para Vaca Muerta (Resolución 46-E/2017) y otras formaciones no convencionales en la cuenca Neuquina. Este plan estableció en el 2018 un valor de USD 7,50 por millón de British Thermal Unit (BTU), la unidad de medida del gas, en el 2019 USD 7, en el 2020 USD 6,50 y en el 2021 USD 6. El beneficio para las petroleras representó un monto superior al del mercado, que era de USD 4.

Con el anuncio y formulación del Plan Gas.AR, así como la apertura de una sede de la Secretaría de Energía a la Provincia de Neuquén, el gobierno de Alberto Fernández renovó a partir de 2019 el compromiso y la apuesta del gobierno nacional en incentivar la producción de gas natural. En octubre de 2020, desde la localidad de Añelo, en Vaca Muerta, el actual presidente anunciaba el destino de 1.800 millones de dólares a lo largo de 3 años para estos fines. Ello implicaba, en la voz del mandatario, “más trabajo”, contar con “el gas que necesita el país para vivir y para producir”, “dejar de pensar en importar gas, que son divisas que se van del país” y que “pensar en tener el gas suficiente, producido en Argentina, es una enorme tranquilidad”<sup>6</sup>. En esta línea, el presidente buscó tentar, en marzo, a 18 fondos de inversión internacionales en los que promocionó las ventajas productivas de Vaca Muerta: “Argentina tiene un sinfín de capacidad para aumentar su producción y su desarrollo que lo único que necesitan son capitales que los movilicen”, “el país ofrece muchas oportunidades tales como las que representan Vaca Muerta, como segunda reserva de *shale* gas a nivel mundial”<sup>7</sup>.

El programa sancionado en noviembre de 2020, destinado a cuencas convencionales y no convencionales, tiene como sus principales fines incentivar la inversión y la extracción de gas natural para detener el declive de la producción, satisfacer la demanda nacional, sustituir importaciones que demandan gran cantidad de divisas y bajar así el costo fiscal, como también potenciar el empleo

6 Ver declaraciones: <https://www.telam.com.ar/notas/202010/524961-actividad-presidencial-alberto-fernandez-vaca-muerta-gas-natural.html>

7 Ver declaraciones: <https://www.rionegro.com.ar/alberto-fernandez-ofrecio-vaca-muerta-a-18-fondos-de-inversion-1729831/>.

y estimular el desarrollo de las regiones productoras y de empresas locales y regionales.

Los gobiernos de las provincias productoras de hidrocarburos ligadas a Vaca Muerta, como es el caso de la provincia de Neuquén, presionaron a la administración central para estimular este tipo de medidas, debido a la importancia de estos recursos para la economía local. Respecto a esto, empresarios y sectores estatales del sector estiman que se crean dos empleos indirectos por cada empleo directo, relacionados con empresas radicadas en Neuquén dedicadas a negocios inmobiliarios, de comunicación, de construcción, de finanzas, entre otros (Wyczykier y Acacio 2021). La actividad también genera una gran cantidad de ingresos fiscales en conceptos de regalías para las provincias, lo que puede significar hasta un tercio de los recursos, aunque se debe tener en cuenta que los valores son volátiles debido a la variación de los precios globales y las políticas de subsidios nacionales. Como ilustra Lucero (2021), entre el 2017 y el 2019, las regalías provenientes de la explotación de gas en Vaca Muerta le permitieron a la provincia de Neuquén aumentar la recaudación de ARS 454.583.541 a ARS 1.689.395.888. A ello se suman ingresos provenientes del impuesto a los sellos, ingresos brutos y otros vinculados a la dinámica de la actividad petrolera.

### Impactos y consecuencias de la producción de energía

El megaproyecto Vaca Muerta ha sido denunciado por movimientos sociales, pueblos originarios, pobladores y actores políticos, académicos y ambientales, por los impactos en los territorios. Entre ellos pueden mencionarse la contaminación de acuíferos, del aire y de los suelos, la utilización de significativos caudales de agua, los derrames de petróleo, las dificultades para el tratamiento de desechos y la ocurrencia de sismos.

Los sismos antropogénicos en Vaca Muerta, principalmente en la zona de Añelo, corazón de la extracción de los hidrocarburos no convencionales, son denunciados por pobladores y organizaciones sociales desde el 2018, cuando comenzaron a suceder temblores y rajaduras de viviendas en la localidad de Sauzal Bonito. Este fenómeno ya era revelado en estudios llevados a cabo en países como Canadá y Estados Unidos, y fue motivo de suspensión de la actividad recientemente en Reino Unido. En Argentina, un estudio llevado adelante por el científico Correa Otto, con base en el análisis de datos que surgen de los sismógrafos instalados en las cercanías de la localidad de Añelo y de equipos más alejados, detectó más de

60 sismos en los últimos cinco años, lo que contribuye a evidenciar la relación entre *fracking* y actividad sísmica (Observatorio Petrolero Sur 2021). Siguiendo el trabajo del Observatorio Petrolero Sur (2019), el origen de los temblores se vincula a la inyección del agua de retorno en los pozos sumideros o bien por la misma actividad de fracturación, que modifica el suelo debido a los materiales que se inyectan a alta presión en la formación rocosa. A ello se suman las explosiones que se realizan bajo tierra, muy potentes y que pueden atravesar el subsuelo unos quinientos metros horizontalmente (Wyczykier y Acacio 2021).

Los accidentes ambientales se han ido amplificando. Por tomar un caso, en el 2018 ocurrió un derrame de 47 ha en el yacimiento Bandurria Sur, gestionado por YPF. Si bien los incidentes producto del *fracking* representan el 20 % de accidentes por contaminación de 2014 al 2018, el derrame de Bandurria cristalizó la magnitud de los impactos que implica el desarrollo de la fractura hidráulica, de un grado mucho mayor al observado con la extracción de los hidrocarburos convencionales. A esto se le suma que la corrosión interna de los materiales resulta ser la falla más común, debido a la constante exposición al agua, cloruros y contaminantes del gas, lo que acentúa los riesgos ambientales de la actividad (Diario Río Negro 2018).

La utilización de agua en la técnica del *fracking* también es un tema de preocupación entre quienes analizan la actividad, ya que un pozo de *fracking* puede utilizar desde 5.000 m<sup>3</sup> a 50.000 m<sup>3</sup> de agua por única vez. Además, la fractura requiere un compuesto que es 98 % agua, y un 2 % productos químicos, lo que pone en peligro de contaminación napas, acuíferos y suelos. La fractura genera asimismo fluidos de retorno contaminantes, que son volcados en aguas de superficie o deben reinyectarse a unidades porosas profundas, pudiendo afectar acuíferos e inducir la ocurrencia de los sismos (Fierro Morales 2019).

Asimismo, un informe de FARN (2021) analiza que las emisiones nacionales de gases de efecto invernadero se incrementarían para representar el 57 % y el 67 % de las emisiones nacionales al 2030. Conjuntamente, las sustancias liberadas a la atmósfera en el proceso de extracción afectan la calidad del aire. Las poblaciones en constante exposición a estas sustancias pueden desarrollar con mayor facilidad problemas respiratorios y enfermedades ligadas a la toxicidad de estas sustancias. En los últimos tiempos se ha verificado además una serie de anomalías térmicas, que se presupone se encuentran asociadas al venteo y quema de gas.

## Conclusión

En un contexto de crisis sistémica de carácter socioecológica profundizada por la aceleración del cambio climático, la transición energética se ha generalizado a nivel global, con distintas velocidades, características y aspiraciones. Efectivamente, son diversas y contrastantes las alternativas que se proponen para consolidar este camino, que pueden orientarse en la dirección de una transición de tipo corporativa y de cambio de fuentes, o bien, en una perspectiva opuesta, se encuentran quienes proponen un cambio de sistema y paradigma energético. Para los primeros, la perspectiva del gas natural como una energía puente resulta elocuente, al concebirla como una fuente más limpia en comparación con otros recursos fósiles, pudiendo contribuir a la transición mientras los avances tecnológicos resuelven la disponibilidad y almacenamiento de las renovables. Sin embargo, este postulado resulta controversial por diversas razones vinculadas a la subvaluación de las emisiones de gases de efecto invernadero, las fugas accidentales en la cadena de extracción y la quema intencional del gas asociado en antorchas. Desde el punto de vista de la mitigación de emisiones, megaproyectos como el de Vaca Muerta pueden ser catalogados como “bombas de carbono”. Asimismo, los impactos territoriales de las infraestructuras gasíferas, los elevados costos de producción, los cuantiosos subsidios públicos invertidos y los problemas socioambientales que generan los procesos extractivos son aristas que no deben desestimarse.

Depositaria de promesas, expectativas públicas, políticas, económicas y sociales con relación a la recuperación del autoabastecimiento y la soberanía energética, Vaca Muerta ha sido para los distintos gobiernos argentinos, nacionales y provinciales una apuesta a la que destinan recursos públicos, concesiones regulatorias y ambientales para estimular la extracción de hidrocarburos no convencionales. Pero los impactos ambientales que el *fracking* genera en los territorios han sido enumerados y analizados desde los inicios de la actividad, y su viabilidad financiera y económica suma asimismo interrogantes con respecto a la esperanza depositada en estos megaproyectos.

Los compromisos que la Argentina asumió para colaborar con la desaceleración del calentamiento global podrían colisionar, por tanto, con el estímulo a la producción de este combustible. Si bien este tema no parece ocupar un lugar significativo en la agenda pública, los cuestionamientos sobre la explotación de Vaca Muerta sitúan

la consideración del gas natural como energía puente en el centro de un debate ineludible sobre el modo y las características que adoptará en términos nacionales y globales la transición energética.

## Referencias

- AGN (Asociación Gas Natural). 2020. “El rol del gas natural en la transición energética de Chile 2020-2050”. 15 de julio de 2020. <https://www.agnchile.cl/2020/07/presentacion-del-estudio-el-rol-del-gas-natural-en-la-transicion-energetica-de-chile-2020-2050/>
- AIDA. 2019. “Cómo las fugas de metano del fracking agravan el cambio climático”. Consultado el 18 de marzo de 2022. <https://aida-americas.org/es/blog/como-las-fugas-de-metano-del-fracking-agravan-el-cambio-climatico>
- Álvarez Mullally, Martín, Lisandro Arelovich, Fernando Cabrera y Diego di Risio. 2017. *Megaproyecto Vaca Muerta: informe de externalidades*. Buenos Aires: Enlace por la Justicia Energética y Socioambiental (EJES). <https://ejes.org.ar/wp-content/uploads/2022/12/Externalidades-del-Mega-Proyecto-Vaca-Muerta-1-comprimido-1.pdf>
- Banco Mundial. 2018. “The New Ranking-Top 30 Flaring Countries (2014–2018)”. Consultado el 21 de marzo de 2022. <https://pubdocs.worldbank.org/en/645771560185594790/pdf/New-ranking-Top-30-flaring-countries-2014-2018.pdf>
- Banco Mundial. s.f. “Zero Routine Flaring by 2030”. Consultado el 10 de marzo de 2022. <https://www.worldbank.org/en/programs/zero-routine-flaring-by-2030>
- Bertinat, Pablo. 2013. “Un nuevo modelo energético para la construcción del Buen Vivir”. En *Alternativas al capitalismo/colonialismo del siglo XXI*, editado por Carmen Ortiz y Sandra Ojeda, 161-188. Buenos Aires: América Libre; Fundación Rosa Luxemburgo.
- Bertinat, Pablo, Eduardo D’elia, Observatorio Petrolero Sur, Roberto Ochandio, Maristella Svampa y Enrique Viale. 2014. *20 mitos y realidades del fracking*. Buenos Aires: Editorial El Colectivo.
- Bertinat, Pablo, Jorge Chemes y Lyda Fernanda Forero. 2020. *Transición energética. Aportes para una reflexión colectiva*. Rosario: Transnational Institute, Taller Ecologista y Fundación Boell Cono Sur.
- British Petroleum. 2020. *Statistical Review of World Energy*. Londres: Statistical Review of World Energy. <https://acortar.link/3vOO7r>
- Callon, Michel, Pierre Lascoumes y Yannick Barthe. 2001. *Agir dans un monde incertain: essai sur la démocratie technique*. París: Editorial du Seuil.

- Cantamutto, Francisco José. 2020. "Vaca Muerta y las elusivas promesas de desarrollo en Argentina". *Ensayos de Economía* 30 (56): 185-209. <https://doi.org/10.15446/ede.v30n56.82342>
- Carbajales, Juan José. 2021. "El Plan Gas explicado en 10 puntos". *Misión Productiva*. 22 de octubre, 2021. <https://misionproductiva.com.ar/energia/2021/10/22/el-plan-gas-ar-explicado-en-10-puntos/>
- Chatterjee, Elizabeth. 2017. "Energy and the Anthropocene". Working Paper Prepared for a *Workshop on Rethinking Economic History in the Anthropocene*, marzo 24-25, Boston College, Boston.
- Climate Trade. 2021. "Quiénes son los mayores contaminantes de carbono del mundo". Consultado el 27 de marzo de 2022. <https://climatetrade.com/es/que-paises-son-los-mayores-contaminadores-de-carbono-del-mundo/>
- Corporate Europe Observatory y Ecologistas en Acción. 2017. "Atrapados por el gas. el lobby oculto tras el impulso de la UE a las infraestructuras gasísticas". Consultado el 10 de marzo de 2022. <https://corporateeurope.org/es/climate-and-energy/2017/10/atrapados-por-el-gas>
- Crutzen, Paul. 2002. "Geology of mankind". *Nature* 415, 23. <https://doi.org/10.1038/415023a>
- Cunningham, Nick. 2019. "While Talking up Climate Action, Oil Majors Eye Argentina's Shale Reserves". *DeSmog*. 19 de diciembre, 2019. <https://www.desmog.com/2019/12/19/climate-action-oil-majors-argentina-vaca-muerta-shale/>
- Diario Río Negro. 2018. "Hay más de dos derrames por día en la Cuenca Neuquina". 10 de noviembre, 2018. <https://www.rionegro.com.ar/hay-mas-de-dos-derrames-por-dia-en-la-cuenca-neuquina-BG5976524/>
- ECOSOC (Consejo Económico y Social de la Organización de las Naciones Unidas). 2018. "Observaciones finales sobre el cuarto informe periódico de la Argentina". Consultado el 21 de marzo de 2021. [https://tbinternet.ohchr.org/\\_layouts/15/treatybodyexternal/Download.aspx?symbolno=E/C.12/ARG/CO/4&Lang=en](https://tbinternet.ohchr.org/_layouts/15/treatybodyexternal/Download.aspx?symbolno=E/C.12/ARG/CO/4&Lang=en)
- Enagás. 2023. "Enagás aumenta su participación en Trans Adriatic Pipeline (TAP) al 20 %". 3 de abril, 2023. <https://www.enagas.es/es/sala-comunicacion/actualidad/notas-prensa/2023-01-27-ntp-tap/>
- FARN (Fundación Ambiente y Recursos Naturales). 2019. *Los subsidios a los combustibles fósiles en Argentina 2028-2019*. Buenos Aires: Fundación Ambiente y Recursos Naturales. Consultado el 13 de marzo de 2022. [https://farn.org.ar/wp-content/uploads/2020/06/FARN\\_BR\\_Subsidios\\_ES\\_Out\\_Baja.pdf](https://farn.org.ar/wp-content/uploads/2020/06/FARN_BR_Subsidios_ES_Out_Baja.pdf)
- FARN (Fundación Ambiente y Recursos Naturales). 2020. *Infraestructura en Vaca Muerta: pieza clave en su explotación*. Buenos Aires: Fundación Ambiente y Recursos Naturales. Consultado el 18 de marzo de 2022. [https://farn.org.ar/wp-content/uploads/2020/06/FARN\\_Infraestructura-en-Vaca-Muerta\\_Pieza-clave-en-su-explotacion\\_2020-05.pdf](https://farn.org.ar/wp-content/uploads/2020/06/FARN_Infraestructura-en-Vaca-Muerta_Pieza-clave-en-su-explotacion_2020-05.pdf)
- Fernández Durán, Ramón y Luis Gonzáles Reyes. 2018. *En el espiral de la energía, Volumen I: Historia de la humanidad desde el papel de la energía (pero no solo)*. Madrid: Libros en Acción y Baladre.
- GCE (Grupo Consultivo de Expertos ONU). s.f. *Manual sobre el sector de la energía. Emisiones fugitivas*. Consultado el 21 de marzo de 2022. <https://unfccc.int/sites/default/files/8-bis-handbook-fugitive-emissions.pdf>
- González Reyes, Luis. 2020. *Inguru Waiak. Colapso del capitalismo global y transiciones hacia sociedades comunitarias. Mirando más allá del empleo*. Bilbao: Manu Robles Arangiz Fundazioa Barreinkua.
- Fierro Morales, J. 2019. "Fracking viene de FRACTURA" En *La inviabilidad del fracking frente a los retos del siglo XXI*. Bogotá: Fundación Heinrich Böll Stiftung y Alianza Colombia Libre de Fracking.
- Fundación Heinrich Böll Stiftung. 2019. "Identifican más de 800 conflictos socioambientales generados por proyectos mineros y energéticos en los últimos 12 años". Consultado el 10 de marzo de 2022. <https://mx.boell.org/es/2019/02/27/identifican-mas-de-800-conflictos-socioambientales-generados-por-proyectos-mineros-y>
- Hipple, K. 2020. "Quiebra financiera de la fractura hidráulica en Estados Unidos a pesar del auge de la producción de hidrocarburos". Consultado el 4 de febrero de 2022. [https://farn.org.ar/wp-content/uploads/2021/05/IAF\\_2020\\_COMPLETO.pdf](https://farn.org.ar/wp-content/uploads/2021/05/IAF_2020_COMPLETO.pdf)
- Honty, Gerardo. 2014. "Límites de las energías renovables". *Ecuador Debate* 92: 103-116.
- Invenómica. 2017. "Argentina: líder en consumo de gas en América Latina, pero muy floja aún en producción". Consultado el 21 de marzo de 2022. <https://www.invenomica.com.ar/argentina-lider-en-consumo-de-gas-en-america-latina-pero-muy-floja-aun-en-produccion/>
- IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático). 2014. *Cambio climático 2014. Informe de síntesis*. Ginebra: IPCC. Consultado el 13 de marzo de 2022. [https://archive.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/SYR\\_AR5\\_FINAL\\_full\\_es.pdf](https://archive.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/SYR_AR5_FINAL_full_es.pdf)
- IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático). 2018. *Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas y la gestión de la incertidumbre en los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero (Informe sobre las buenas prácticas)*. Consultado el 10 de marzo de 2022. [https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gp/spanish/2\\_Energy\\_ES.pdf](https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gp/spanish/2_Energy_ES.pdf)

- Klare, Michael. 2012. "La nueva "Era de oro del petróleo" que no tuvo lugar". *Rebelión.org*. 10 de octubre, 2012. <https://rebelion.org/la-nueva-era-de-oro-del-petroleo-que-no-tuvo-lugar/>
- Lafuente, Esteban y Carolina Ávila. 2016. "Radiografía del gas en la Argentina: de dónde viene, qué cantidad y cuánto se gasta". *La Nación*. 3 de agosto, 2016. <https://www.lanacion.com.ar/economia/radiografia-del-gas-en-la-argentina-donde-viene-que-cantidad-y-cuanto-se-gasta-nid1923797/>
- Lucero, María Paula. 2021. "Política energética, regalías hidrocarbúferas y extractivismo en las provincias argentinas. El caso de Vaca Muerta (2011-2019)". *Revista Polis* 20 (58): 141-159. <http://doi.org/10.32735/s0718-6568/2021-n58-1582>
- Martins, Alejandra. 2018. "Cambio climático: cuáles son los países de América Latina que están más lejos (y más cerca) de reducir las emisiones de carbono". *BBC Mundo*, 30 de noviembre, 2018. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-46378303>
- Nualart, Josep. 2019. "La dicotomía del proyecto MidCat: fracaso institucional y éxito ciudadano". *Climática.lamarea*. 26 de noviembre, 2019. <https://www.climatica.lamarea.com/la-dicotomia-del-proyecto-midcat-fracaso-institucional-y-exito-ciudadano/>
- Observatorio Petrolero Sur. 2019. "Sismos en Vaca Muerta: el fracking en la mira". 24 de febrero, 2019. <http://www.opsur.org.ar/blog/2019/02/24/sismos-en-vaca-muerta-el-fracking-en-la-mira/>
- Observatorio Petrolero Sur. 2021. "Aseguran que 'hay relación directa' entre fracking y sismos". 29 de junio, 2021. <https://opsur.org.ar/2021/06/29/tras-siete-anos-de-investigacion-aseguran-que-hay-relacion-directa-entre-fracking-y-sismos/>
- Oilchange International. 2019. *Burning the Gas "Bridge Fuel" Myth: Why Gas Is Not Clean, Cheap, or Necessary*. Washington: Oil Change International. Consultado el 12 de febrero de 2022. [http://priceofoil.org/content/uploads/2019/05/gasBridgeMyth\\_web-FINAL.pdf](http://priceofoil.org/content/uploads/2019/05/gasBridgeMyth_web-FINAL.pdf)
- Roa Avendaño, Tatiana y Hernán Scandizzo. 2017. "Energías extremas, expresión del capitaloceno". *Ecología Política* (53): 52-55.
- Rojo, Julián. 2019. *La producción de hidrocarburos en Argentina. Informe anual año 2019*. Instituto Argentino de la Energía. Consultado el 12 de marzo de 2022. <https://web.iae.org.ar/wp-content/uploads/2020/03/Informe-anual-de-hidrocarburos-2019-IAE-Mosconi.pdf>
- Rojo, Julián. 2021. *Informe de tendencias energéticas*. Instituto Argentino de la Energía Consultado el 10 de marzo de 2022. <https://www.iae.org.ar/2021/07/02/informe-de-tendencias-energeticas-junio-2021/>
- Sabbatella, Ignacio, Mariano Alejandro Barrera y Serrani Esteban. 2020. "Paradigmas energéticos en disputa en las últimas dos décadas en la Argentina". En *Energía, innovación y ambiente para una transición energética sustentable: retos y perspectivas*, coordinado por Carina Guzowski, María Ibáñez Martín y María Florencia Zabaloy. Bahía Blanca: Editorial de la Universidad Nacional del Sur.
- Sassen, Saskia. 2015. *Expulsiones: brutalidad y complejidad en la economía global*. 1ª edición. Traducido por Stella Mastrangelo. Buenos Aires: Katz editores.
- Scandizzo, Hernán. 2016. "Hidrocarburos y diversificación productiva en tiempos de Vaca Muerta. Nueva expansión de frontera del capital". En *Vaca Muerta. Construcción de una estrategia*, compilado por Diego Pérez Roig, Hernán Scandizzo y Diego di Risio. Buenos Aires: Ediciones Jinetete Insomne.
- Schade, Gunnar. 2020. "The Problem with Natural Gas Flaring". *Texas Today*. 3 de agosto, 2020. <https://today.tamu.edu/2020/08/03/the-problem-with-natural-gas-flaring/>
- Secretaría de Energía, Ministerio Nacional de Economía, Argentina. s.f. Consultado el 30 de marzo de 2023. <https://www.argentina.gob.ar/economia/energia/vaca-muerta>
- Secretaría de Energía, Ministerio Nacional de Economía, Argentina. 2019. Consultado el 29 de febrero de 2023. <https://www.argentina.gob.ar/economia/energ%C3%ADa/energ%C3%ADa/planeamiento-energetico/balances-energeticos>
- Secretaría de Estado de Energía, Gobierno de España. s.f. "Gas natural y medio ambiente". Consultado el 21 de marzo de 2021. <https://energia.gob.es/gas/Gas/Paginas/gasnatural.aspx>
- Svampa, Maristella. 2019. *Las fronteras del neoextractivismo en América Latina. Conflictos socioambientales, giro ecoterritorial y nuevas dependencias*. Wetzlar: CALAS/ Universidad de Guadalajara.
- Svampa, Maristella y Enrique Viale. 2020. *El colapso ecológico ya llegó. Una brújula para salir del (mal)desarrollo*. Buenos Aires: Siglo XXI.
- Svampa Maristella y Pablo Bertinat 2022. *La transición energética en la Argentina: Una hoja de ruta para entender los proyectos en pugna y las falsas soluciones*. Buenos Aires: Siglo Veintiuno Editores.
- Tollefson, Jeff. 2012. "Air Sampling Reveals High Emissions from Gas Field". *Nature* 482: 139-140. <https://doi.org/10.1038/482139a>
- Valencia, Rufo. 2020. "Grupo de artistas de Montreal apoya la lucha de los Wet'suwet'en". *Radio Canadá Internacional*, 10 de septiembre, 2020. <https://www.rcinet.ca/es/2020/09/10/grupo-de-artistas-de-montreal-apoya-la-lucha-de-los-wetsuweten/>

- Wyczykier, Gabriela y Juan Antonio Acacio. 2021. "Sobre promesas, esperanzas públicas y resistencias sociales en las tierras del fracking: Vaca Muerta en cuestión". *E-latina. Revista Electrónica de Estudios Latinoamericanos* 19 (74): 74-99.
- Wyczykier, Gabriela y Juan Antonio Acacio. 2022. "Las paradojas del gas como combustible puente: interrogantes sobre Vaca Muerta". *Perfiles Latinoamericanos* 30 (60). <https://doi.org/10.18504/pl3060-007-2022>
- Zanotti, Gustavo, Marco Kofman y Facundo López. 2017. *Ganadores y perdedores en la Argentina de los hidrocarburos no convencionales*. Enlace por la Justicia Energética y Socioambiental (EJES). 2017. Rosario y Buenos Aires: Consultado el 20 de marzo de 2022. [https://ejes.org.ar/wp-content/uploads/2022/04/Ganadores\\_y\\_perdedores\\_completoA42.pdf](https://ejes.org.ar/wp-content/uploads/2022/04/Ganadores_y_perdedores_completoA42.pdf)
- Zanotti, Gustavo. 2020. *Vaca Muerta y el desarrollo argentino. Balance y perspectivas del fracking*. Rosario: Enlace por la Justicia Energética y Socioambiental (EJES). Consultado el 18 de marzo de 2022. <https://opsur.org.ar/wp-content/uploads/2020/05/Vaca-muerta-y-el-desarrollo-argentino.pdf>

### **Gabriela Wyczykier**

Doctora en Ciencias Sociales FLACSO Argentina. Magister en Diseño y Gestión de Políticas y Programas Sociales FLACSO Argentina. Licenciada en Sociología por la Universidad de Buenos Aires. Es investigadora independiente del CONICET e investigadora y docente de la Universidad Nacional de General Sarmiento. Su investigación se centra en las disputas por la energía en el marco de la transición enfocando en el análisis de la producción de hidrocarburos no convencionales.

### **Juan Antonio Acacio**

Doctor en Ciencias Sociales. Licenciado y profesor en Sociología por la Universidad Nacional de La Plata. Becario posdoctoral CONICET en el Instituto de Investigaciones en Humanidades y Ciencias Sociales (FAHCE/UNLP-CONICET). Docente de la Universidad Nacional de La Plata. Su investigación se inserta en el campo de la ecología política latinoamericana, y se centra en la conflictividad asociada a los impactos territoriales y ambientales de la explotación hidrocarburífera no convencional en la provincia de Neuquén.