

Revista de Historia, N° 25. Diciembre 2024, pp. 192-217

Departamento de Historia, Facultad de Humanidades

Universidad Nacional del Comahue ISSN-E 2591-3190

<http://revele.uncoma.edu.ar/htdoc/revele/index.php/historia/index>

Megaproyecto Vaca Muerta: más allá de la noción de impacto (o sobre cómo analizar la degradación socioambiental que genera)

Fernando Cabrera Christiansen¹

OPSur

meildefer@gmail.com

Alan David Rocha Varsanyi²

Fadecs, UNCo / OPSur

alanvarsanyi@gmail.com

Resumen

Este artículo analiza la noción de “impacto” en el contexto de la explotación de hidrocarburos no convencionales del megaproyecto Vaca Muerta. Acuñado en el campo de las ciencias ambientales, este concepto se problematiza en tanto parte de estrategias retóricas con consecuencias políticas y teóricas que tienden a invisibilizar las afectaciones derivadas del desarrollo de proyectos extractivos reduciendo su complejidad. En este sentido, se parte del trabajo del Observatorio Petrolero Sur en torno a las implicancias socioambientales del megaproyecto Vaca Muerta, que se ha enfocado en las tensiones que surgen entre el crecimiento económico y la degradación ecológica, así como las repercusiones en las comunidades locales. De esta forma, se recupera críticamente un proceso de investigación y producción de conocimiento atravesado por la perspectiva de los impactos, pero que en su mismo desarrollo ha identificado las limitaciones de esta perspectiva y se ha orientado a configurar un

¹ Fernando Cabrera Christiansen es Licenciado en Ciencias de la Comunicación (UBA) y Magíster en Ciencias Sociales (UNGS-IDES). Es Coordinador del Observatorio Petrolero Sur. Sus líneas de investigación se focalizan en el análisis de las implicancias socioambientales de las políticas hidrocarburíferas en Argentina.

² Alan Rocha Varsanyi es Licenciado en Comunicación Social (UNCo) y candidato a doctor en Estudios Sociales de América Latina (UNC). Es docente en la licenciatura y el profesorado en Comunicación Social de la Facultad de Derecho y Ciencias Sociales de la Universidad Nacional del Comahue. Además se desempeña como investigador en el Observatorio Petrolero Sur y participa en el proyecto de investigación “Tensiones y antagonismos en la configuración hegemónica de la Patagonia Norte” (FADECS/UNCO). Su trabajo se centra en estudios de procesos de organización colectiva y conflictividad social y ambiental.

enfoque que busca integrar las dimensiones cualitativas, los procesos de mediano y largo plazo, la conflictividad y los saberes locales de las comunidades afectadas.

Palabras clave: Impacto Ambiental, Vaca Muerta, Hidrocarburos No Convencionales, *Fracking*, Afectaciones Socioambientales.

Vaca Muerta Megaproject: beyond the notion of impact (or how to analyze the socio-environmental degradation it generates)

Abstract

This article analyzes the notion of "impact" in the context of the unconventional hydrocarbon exploitation of the Vaca Muerta megaproject. Originally coined in the field of environmental sciences, this concept is critically analyzed as part of rhetorical strategies with political and theoretical consequences that tend to obscure the complexities of the adverse effects resulting from extractive projects. In this sense, the work of the Observatorio Petrolero Sur is revisited regarding the socio-environmental implications of the Vaca Muerta megaproject, which has focused on the tensions between economic growth and ecological degradation, as well as the repercussions on local communities. This critical perspective reflects a research and knowledge-production process initially framed by the impact perspective, but which, through its development, identified the limitations of this approach. As a result, it has shifted toward an integrative framework that incorporates qualitative dimensions, medium- and long-term processes, conflict dynamics, and the local knowledge of affected communities.

Keywords: Environmental Impact, Vaca Muerta, Unconventional Hydrocarbons, *Fracking*, Socio-environmental Repercussions.

Recibido: 12 de septiembre de 2024

Aceptado: 14 de diciembre de 2024

a. Introducción

Desde 2011, el debate energético argentino mantiene una constante: la expectativa en torno al desarrollo de la formación Vaca Muerta, que fue señalada como uno de los reservorios de gas y petróleo de lutitas (*shale*) más importantes del mundo y es hoy la principal fuente de energía nacional.

La aprobación en la Legislatura neuquina del pacto secreto entre YPF y Chevron en 2013, mientras la policía reprimía una masiva movilización, fue la señal de largada para el desarrollo masivo del *fracking* en el país. Desde entonces, Vaca Muerta se expandió como un megaproyecto que supone un proceso complejo y multidimensional que articula un largo encadenamiento de componentes de distinta naturaleza, geografía y temporalidad, organizados en una cadena de valor que incluye desde instancias previas a la perforación hasta otros posteriores a la etapa de consumo. Este proceso articula distintas escalas gubernamentales con una multiplicidad de empresas que elaboran una arquitectura financiera y contractual específica para cada proyecto³.

Para conceptualizar la relación de este tipo de proyectos con el espacio y la sociedad por lo general los análisis utilizan la idea de impacto. Acuñada en el campo de las ciencias ambientales, esa concepción enmarca el análisis de los resultados ambientales y sociales de actividades productivas. Desde esa perspectiva se desarrollaron las técnicas de informes y estudios de impacto ambiental utilizados para la evaluación empresarial y, posteriormente, gubernamental de las implicancias de un proyecto productivo o de infraestructura. También sobre esas premisas se despliegan las coberturas mediáticas y el debate público referido a la relación entre emprendimientos económicos y el medio que los circunda.

Aquí presentamos una sistematización de los “impactos” más evidentes de la explotación del megaproyecto Vaca Muerta y buscamos identificar las limitaciones de esa noción de impacto, la metáfora más utilizada para analizar el vínculo entre producción y ambiente y sociedad. Basamos esta elaboración en las investigaciones que hemos desarrollado como parte del Observatorio Petrolero Sur (OPSur), una organización en la que desde hace más de 15 años se difunden las implicancias socioambientales de la industria hidrocarburífera en Argentina.

³ Martín Álvarez Mullally, Lisandro Arelovich, Fernando Cabrera y Diego di Risio, *Informe de Externalidades. Megaproyecto Vaca Muerta*, EJES–Enlace por la Justicia Energética y Socioambiental, Taller Ecologista y Observatorio Petrolero Sur, 2017.

El artículo se encuentra organizado en tres apartados. En el primero, retomamos la conceptualización de Vaca Muerta como megaproyecto y reponemos algunas investigaciones e informaciones que permiten dimensionar su magnitud y expansión. En el segundo, describimos la noción de impacto en el campo de las ciencias ambientales y sus principales proposiciones y ejemplificamos las limitaciones del enfoque a partir del análisis del Estudio de Impacto Ambiental del primer proyecto de exportación de gas natural licuado (GNL) del país. Finalmente, en un tercer momento, avanzamos en una crítica a la noción de impacto a partir de analizarla como parte de una estrategia retórica que define una forma particular de entender la relación entre proyecto, sociedad y ambiente.

b. Megaproyecto Vaca Muerta

Desde 2011, el debate energético argentino rondó en torno a la expectativa en el desarrollo de la formación de hidrocarburos no convencionales conocida como Vaca Muerta. Ubicada en la Cuenca Neuquina en el noreste de la Patagonia argentina, se extiende por 30 mil km² del subsuelo de cuatro provincias —Neuquén, Río Negro, Mendoza y La Pampa— y alberga una de las reservas de *shale gas* y *shale oil* más importantes del mundo.

En un informe de la *U.S. Energy Information Administration* se sostenía que “Argentina tiene un potencial de *shale gas* y *shale oil* de clase mundial —posiblemente el más prospectivo fuera de Norte América— principalmente en la Cuenca Neuquina”⁴. Informes posteriores sostuvieron esas proyecciones⁵, que, en cierta medida, han sido corroboradas por la continua expansión de la explotación. A fines de 2023, había más de 50 áreas petroleras concesionadas para explotación de Vaca Muerta.

No obstante esa descripción más restrictiva, entendemos que Vaca Muerta puede ser comprendida y analizada en mayor profundidad si la conceptualizamos como un megaproyecto. Es decir, mucho más que sólo una formación geológica y una zona extractiva. Al respecto de los activos corporativos se corrobora la existencia de una cadena de valor que incluye desde procesos previos a la perforación hasta la quema y

⁴ U.S. Energy Information Administration (EIA), “Technically Recoverable Shale Oil and Shale Gas Resources: An Assessment of 137 Shale Formations in 41 Countries Outside the United States”, Washington DC, junio de 2013, disponible en: <https://www.eia.gov/analysis/studies/worldshalegas/pdf/overview.pdf> [Consulta 15 de agosto de 2024].

⁵ U.S. Energy Information Administration (EIA), “Technically Recoverable Shale Oil and Shale Gas Resources: Argentina”, Washington DC, septiembre de 2015, disponible en: https://www.eia.gov/analysis/studies/worldshalegas/pdf/Argentina_2013.pdf?zscb=61653102 [Consulta 15 de agosto de 2024].

transformación de los hidrocarburos. Al mismo tiempo, permite incorporar además de la infraestructura extractiva de transporte o procesamiento, la infraestructura social, actual y proyectada, como caminos, viviendas, servicios, reformulación de ciudades, etc. En este sentido ampliado, entendemos que también deben incorporarse otras formaciones geológicas no convencionales de la Cuenca Neuquina como parte del megaproyecto. De esta forma, Vaca Muerta es un proceso complejo y multidimensional que articula un largo encadenamiento de elementos de distinta naturaleza, geografía y temporalidad⁶.

En pos del megaproyecto se articulan distintas instancias gubernamentales (municipales, provinciales y nacional) con una multiplicidad de empresas (públicas, privadas y mixtas con diversidad de roles, tamaños y orígenes) que elaboran una arquitectura financiera y contractual específica para cada proyecto. Para ello, poseen radicaciones societarias *off-shore* en diversos puntos del planeta, incluidos aquellos que se conocen como “guaridas fiscales”⁷. Así comprendida, la amplitud geográfica supera en mucho los 30 mil km² de la formación geológica y, sólo en Argentina, abarca siete provincias en forma directa (Neuquén, Río Negro, Mendoza, La Pampa, Chubut, Buenos Aires y Entre Ríos)⁸.

A fines de 2023, había 2550 pozos de *fracking* en la Cuenca Neuquina, con niveles de extracción en ascenso desde el año 2021. Durante el segundo trimestre de 2024, la producción de la Cuenca Neuquina en términos interanuales aumentó 17% en petróleo y 13.9% en gas natural. Esto se explica principalmente a partir de los hidrocarburos no convencionales que crecieron un 24.4% en petróleo y 19.2% en gas respecto al segundo trimestre de 2023. En junio de 2024, Vaca Muerta producía el 57% del petróleo y el 65% del gas del país, lo que la convierte, por amplio margen, en la principal formación del país⁹. Estos números compensan, con creces, la persistente caída de la extracción convencional.

Los balances contables de las empresas hidrocarburíferas reflejan una sólida situación en materia de ventas y de resultados que pone de manifiesto su relativa autonomización

⁶ Belén Alvaro y Lorena Riffo, “Abordajes socio-territoriales de la extracción de hidrocarburos no convencionales en Vaca Muerta”, (*En*)clave Comahue. *Revista Patagónica de Estudios Sociales*, N° 25, 2019, disponible en: <https://revela.uncoma.edu.ar/index.php/revistadelafacultad/article/view/2426> [Consulta 18 de diciembre de 2024].

⁷ Gustavo García Zanotti, “Vaca Muerta y el desarrollo argentino”, *Enlace por la Justicia Energética y Socioambiental*, 2020; Alejandro Gaggero, “Guaridas fiscales, flujos financieros ilícitos y corrupción”, *Documento N° 5 de la Colección Red Federal EMIC (OA-PNUD)*, 2023.

⁸ Martín Álvarez Mullally; Lisandro Arelovich; Fernando Cabrera y Diego di Risio, ob. cit.

⁹ Secretaría de energía, *Informe Trimestral de Coyuntura Energética Segundo Trimestre de 2024*, Buenos Aires, disponible en <https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/t22024.pdf> [Consulta 1 de septiembre de 2024].

de la dinámica recesiva de la economía. La exportación de crudo aumenta sostenidamente desde hace tres años a la par que disminuye la brecha entre el precio interno y el precio internacional del petróleo. A la vez, se profundiza una orientación exportadora: entre los seis primeros meses de 2023 e igual periodo de 2024, las exportaciones aumentaron un 46% en volumen. En el primer semestre de este año también se observa un nuevo récord de conexión de pozos de Vaca Muerta, tanto para la extracción de petróleo como para la de gas con 134 nuevos pozos petrolíferos y 53 gasíferos¹⁰.

Estos niveles de producción sustentan las proyecciones del sector que prevén un salto productivo en el próximo año: A partir de inversiones en el desarrollo de infraestructura física que permita sortear las limitaciones de la capacidad de evacuación de hidrocarburos, los voceros del sector anticipan una nueva fase de acelerado crecimiento. Una expansión que posiblemente suponga una profundización de las afectaciones en los territorios implicados.

1. La degradación socioambiental de Vaca Muerta

En este subtítulo recuperamos las aristas de las afectaciones derivadas del megaproyecto Vaca Muerta. No pretendemos una enumeración exhaustiva, sino retomar aquellas dimensiones y aspectos que han sido centrales en la agenda pública y que hemos priorizado desde la tarea de investigación del OPSur.

Los pozos de *fracking* tienen una rápida caída en los niveles de extracción. El volumen de hidrocarburos obtenidos se desploma entre un 80 % y un 90 % en los primeros dos años, una caída mucho más acelerada que en los convencionales¹¹. Esto provoca que para sostener los niveles de producción se necesite repetir el proceso permanentemente, perpetuando así las perforaciones y fracturas.

Este tipo de operación necesita la inyección de importantes volúmenes de agua, arena y productos químicos a alta presión para romper el subsuelo y liberar así los hidrocarburos allí atrapados. Esta técnica requiere hoy en Vaca Muerta un promedio de 60 millones de litros por pozo (con una tendencia al alza) y, en algunos casos, supera los

¹⁰ Enlace por la Justicia Energética y Socioambiental (EJES) “Coyuntura Hidrocarburífera Agosto 2024”, Rosario, disponible en <https://ejes.org.ar/2024/08/21/boletin-47diciembre-3-2-2/> [Consulta 27 de agosto de 2024].

¹¹ Leopoldo Matías Ruiz Maraggi; Mario Lavia y Gabriela Beatriz Savioli, “Production decline Analysis in the Vaca Muerta Formation. The application of modern time-rate relations using public data”, en *Society of Petroleum Engineers*, 2016; Gustavo García Zanotti, “Vaca Muerta y el desarrollo argentino”, en *Enlace por la Justicia Energética y Socioambiental*, 2020.

140 millones de litros¹². Esta demanda de agua ha generado preocupación debido al estrés que impone sobre los recursos hídricos locales, especialmente en una región donde el agua es un bien escaso¹³. Al respecto, el clima predominante en la zona norte y este de la provincia de Neuquén, que coincide con el epicentro de Vaca Muerta, es árido y semiárido con precipitaciones inferiores a los 150 mm anuales¹⁴ y, si bien la cuenca hídrica del Neuquén-Limay-Negro es de las más caudalosas del país, Neuquén declaró el Estado de Emergencia Hídrica, Social y Productiva desde el 11 de agosto de 2021 hasta el 30 de noviembre de 2023 en todo su territorio¹⁵.

El agua que se utiliza en el proceso de fractura se mezcla con productos químicos peligrosos, muchos de los cuales permanecen en el subsuelo. Según la información disponible, se utilizan entre 20 y 30 sustancias, en volúmenes que pueden ocasionar daños de consideración en caso de un derrame o escape a la atmósfera. Se desconoce la reacción que pueden tener esos químicos al combinarse con otros elementos presentes en las formaciones que se fracturan¹⁶.

Los millones de litros utilizados en el *fracking* se vuelven irrecuperables e inutilizables. Un porcentaje que ronda entre el 60 % y el 80 % no vuelve a la superficie y queda alojado en las formaciones subterráneas. El agua que regresa a la boca de pozo es denominada agua de retorno o *flowback* y, por lo general, es reinyectada en otros pozos sumideros sin mayores tratamientos, lo que aumenta el riesgo de contaminación del agua subterránea.

Además del *flowback*, el *fracking* genera otros desechos como los lodos y recortes de perforación (*cutting*), que son restos sólidos y semisólidos resultados del proceso de perforación, que además de contener los químicos utilizados en todo el proceso de perforación, suelen contener sustancias alojadas en subsuelo, como metales pesados —mercurio, cromo, plomo, cadmio, arsénico, etc.— o materiales radiactivos de origen natural —uranio, torio, radio y radón—¹⁷.

¹² Javier Grosso; Miguel Di Ferdinando y Observatorio Petrolero Sur. *Atlas de Vaca Muerta*. OPSur, 2024.

¹³ Laura Forni; Mariana Mautner; Angela Lavado; Mary Kathleen Fitzpatrick Burke y Romina Diaz Gomez. “Implicaciones de la producción de *shale oil & gas* en las áreas de las cuencas hidrográficas de Vaca Muerta, Argentina”, *SEI Working Paper*, 2021.

¹⁴ Sitio Oficial del Gobierno de la Provincia del Neuquén, disponible en: <https://w2.neuquen.gov.ar/clima> [Consulta 20 de agosto de 2024].

¹⁵ Decreto N° 1616 / 2023 https://infoleg.neuquen.gob.ar/Boletines/Firmado_bol230901_4198.pdf [consulta 20/8/2024]

¹⁶ Eduardo Sosa. “Efectos, impactos y riesgos socioambientales del megaproyecto Vaca Muerta”. FARN, 2021.

¹⁷ Cecilia Bianco; Fernando Cabrera Christiansen; Esteban Martine; Martín Álvarez Mullally, “La basura del *fracking* en Vaca Muerta. Comarsa: contaminación, impunidad y connivencia estatal en el basurero más grande de la patagonia”, *OPSur, Taller Ecologista y La Izquierda Diario*, 2021.

Los desechos generados en los procesos de perforación y fractura, que no son reinyectados, son trasladados a las plantas de tratamiento, popularmente conocidas como basureros petroleros que, una vez descontaminados, los envían a disposición final. Pese a su objetivo, esas plantas se han convertido en grandes espacios de acopio de esos residuos peligrosos. El caso emblemático es el de la empresa Comarsa, cuyos directivos afrontan un juicio penal por contaminación peligrosa para la salud pública y fraude¹⁸.

La actividad hidrocarburífera en Vaca Muerta también ha intensificado la degradación del suelo. Por un lado, la instalación de pozos, infraestructura y otras intervenciones define una utilización más intensiva de las superficies, lo que implica mayores desmontes, que contribuyen a un complejo proceso de desertificación. Al mismo tiempo, las cuantiosas cantidades de arena de sílice que se necesita para la actividad implican una serie de controversias ambientales tanto en las costas del río Paraná como en las del Chubut y en la meseta rionegrina¹⁹.

Por otro lado, esta técnica ha provocado un aumento significativo en la sismicidad inducida. A diferencia de las zonas con actividad sísmica natural, la Patagonia extra-andina de Neuquén y Río Negro históricamente registraba pocos y leves movimientos sísmicos. Sin embargo, desde la intensificación del *fracking* se ha observado un incremento en la frecuencia y magnitud de los movimientos, concentrándose en áreas cercanas a los pozos. Estos sismos inducidos, aunque de baja magnitud, tienen un impacto considerable en la superficie debido a la escasa profundidad del foco del movimiento, dañando infraestructuras y alterando la calidad de vida local²⁰.

¹⁸ Fernando Cabrera Christiansen y Yamila del Palacio. “Pozos de *fracking*, montañas de basura. Dónde van los residuos de la explotación hidrocarburífera en Argentina”. En *Ecología Política-Cuadernos de Debate Internacional*. En prensa.

Fernando Cabrera, “Acusan a Comarsa por contaminación peligrosa para la salud pública y fraude”. En OPSur, 16 de abril de 2024.

¹⁹ Valeria Foglia, “Sed de arena. Minería para *fracking*, un nuevo capítulo del extractivismo argentino”. OPSur, 2023; CAUCE y Humedales sin frontera, “Arenas para el *fracking*. La extracción del ‘nuevo oro’ en Entre Ríos”, 2022; Martín Álvarez Mullally; Lisandro Arelovich; Fernando Cabrera y Diego di Risio, “Informe externalidades... ob. cit.

²⁰ Sebastián Correa-Otto, “Experimento sismológico en la cuenca neuquina, la región de mayor explotación de hidrocarburos por métodos no convencionales de la Argentina”, Universidad Nacional de San Juan, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Instituto Geofísico sismológico Volponi, 2021; Guillermo Tamburini Beliveau, Javier Grosso Heredia, Marta Béjar Pizarro, Raúl Pérez López, Juan Portela, Martín Cismondi-Duarte y Oriol Monserrat. (2022). “Assessment of ground deformation and seismicity in two areas of intense hydrocarbon production in the Argentinian Patagonia”, *Nature: Scientific Reports*, artículo N° 19198, Vol. 12, 2022; Javier Grosso Heredia y Guillermo Tamburini Beliveau, “Sismicidad a simple Vista: el *fracking* en Bajada del Palo Oeste y otras zonas de operación de *Vista Oil & Gas* (Vaca Muerta)”. *FARN*, 2023a; Javier Grosso Heredia y Guillermo Tamburini Beliveau, “Terremotos subsidiados en el fortín de Tecpetrol: *fracking* financiado y la irrupción de la sismicidad en Fortín de Piedra, área operada por Tecpetrol”. *FARN*, 2023b.

El proceso de extracción en Vaca Muerta también ha contribuido a la contaminación del aire, tanto por las emisiones de gases de efecto invernadero como por la liberación de materiales tóxicos y radiactivos. El aporte al cambio climático fue cuestionado por el Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales de la ONU:

La explotación total de todas las reservas de gas de esquisto [de Vaca Muerta] consumiría un porcentaje significativo del presupuesto mundial de carbono para alcanzar el objetivo de un calentamiento de 1,5 grados Celsius, estipulado en el Acuerdo de París²¹.

Por otro lado, la quema de gases en los mecheros y la liberación de compuestos orgánicos volátiles, como el benceno y el formaldehído, son preocupaciones importantes. Si bien en la Argentina aún no se han realizado estudios que sistematicen los impactos sobre la salud, diferentes investigaciones realizadas en Estados Unidos corroboran estas afectaciones. Según resume el “Compendio de hallazgos científicos, médicos y de medios de comunicación que demuestran los riesgos y daños del *fracking* y la infraestructura de gas y petróleo asociada” se han documentado más de 200 contaminantes atmosféricos diferentes cerca de las operaciones de perforación y fracturación. De ellos, 61 están clasificados como contaminantes atmosféricos peligrosos con riesgos conocidos para la salud, y 26 como alteradores endocrinos²².

Estos son los resultados ambientales más notables y directos que la explotación de Vaca Muerta generó a lo largo de su primera década. Pero también alteró profundamente las dinámicas sociales y económicas de la región más directamente implicada. En particular las actividades hidrocarburíferas han generado tensiones con los productores frutícolas, protagonistas de la economía de la región en el último siglo. En el alto valle del Río Negro y el valle inferior del Río Neuquén, la expansión de la explotación petrolera compite por el uso del suelo y de otros bienes ecosistémicos, impactando negativamente

²¹ Naciones Unidas - Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, *Observaciones finales sobre el cuarto informe periódico de la Argentina*, 2018.

²² Concerned Health Professionals of New York y Physicians for Social Responsibility (2023). *Compendium of Scientific, Medical, and Media Findings Demonstrating Risks and Harms of Fracking and Associated Gas and Oil Infrastructure*, disponible en <https://concernedhealthny.org/wp-content/uploads/2023/10/CHPNY-Fracking-Science-Compendium-9.pdf> [Consulta 14 de junio de 2024]. Esa sistematización señala que en las zonas densamente fracturadas están muy extendidas presentan niveles elevados de ozono troposférico, un notable descenso de la calidad del aire y, en varios casos, un aumento de los índices de problemas de salud con vínculos conocidos con la contaminación atmosférica. Los estudios de muestreo del aire revelan elevadas concentraciones de partículas finas contaminantes y compuestos orgánicos volátiles (VOC, por sus siglas en inglés), especialmente benceno y formaldehído cancerígenos, tanto en la boca del pozo como a distancias que superan las distancias legales de separación entre la boca del pozo y la vivienda

en la producción agropecuaria y la calidad de vida de los pequeños y medianos productores²³.

Las comunidades mapuche han sido otro de los sectores sociales más afectados por esta explotación. Más de una veintena de ellas se encuentran en conflicto con distintas empresas petroleras debido al despojo de tierras, la violación de derechos, la represión, la criminalización de la protesta, y la contaminación de sus territorios. La explotación hidrocarburífera ha intensificado los conflictos territoriales y la represión estatal, afectando directamente la vida comunitaria²⁴. Estos conflictos no solo han implicado un deterioro en sus condiciones de vida, sino también una lucha constante por el reconocimiento de sus derechos territoriales y culturales²⁵. Por ejemplo, las comunidades Campo Maripe y Fvta Xayen han visto su territorio ocupado y contaminado por la explotación e infraestructura petrolera, al tiempo que en ese proceso han fortalecido su organización comunitaria²⁶.

La explotación de Vaca Muerta ha desencadenado un conjunto complejo e interrelacionado de afectaciones ambientales y sociales que se entrelazan para formar un escenario de alto riesgo y vulnerabilidad en la región. Desde la contaminación de recursos hídricos, pasando por la degradación del suelo, la generación de grandes cantidades de residuos tóxicos (líquidos, sólidos, semisólidos y gaseosos) y la sismicidad inducida, hasta la alteración de la calidad del aire, cada uno de estos factores no solo altera el ambiente de manera individual, sino que interaccionan en procesos difíciles de anticipar.

²³ Juan Manuel Mendía (2012), *Estudio de la degradación de suelos y evaluación de la sanidad edáfica con relación a la actividad industrial petrolera y agrícola en Valentina Norte, provincia del Neuquén*, Universidad Nacional del Comahue, Neuquén. Mimeo; Juan Manuel Mendía, Esteban Jockers, Agustín González, Zacarías Percaz, Juan Forquera y Miguel Sheridan, “Balance del carbono en chacras regadas del Valle de Río Negro, Argentina. Primera Aproximación”, *Libro de Resúmenes* del III Congreso Nacional de Ciencia y Tecnología Ambiental, Santa Fe, 31 de julio al 3 de agosto de 2017; Mesa de transición productiva y energética de Río Negro, *Más allá de la renta: Propuesta para la diversificación productiva y la democratización energética*, EJES, OPSur, Taller Ecologista, Fundación Heinrich Böll, 2019.

²⁴ Observatorio de Derechos Humanos de Pueblos Indígenas en la Comisión Interamericana de Derechos Humanos: Vaca Muerta, vulneración de derechos humanos y ausencia del Estado”, 16 de junio de 2024.

²⁵ Juan Antonio Acacio y Gabriela Wyczykier, “Territorios en conflicto: resistencia mapuche contra el fracking en Vaca Muerta”, *Anales De Antropología*, N° 2, Vol. 55, 2021, pp. 179–189, disponible en: <https://doi.org/10.22201/iaa.24486221e.2021.76635> [Consulta 18 de diciembre de 2024].

²⁶ Sabrina Aguirre, “Territorialidades y organización política indígena en Vaca Muerta. La reconstitución del lof Campo Maripe (Neuquén, Argentina)”, *Nuevo Mundo Mundos Nuevos*, Cuestiones del tiempo presente, 2021; Melisa Cabrapan Duarte, “Ahora le llaman Vaca Muerta: fracking y resistencias de la vida cotidiana en territorio mapuche”, 10 de mayo de 2023.

c. *¿Qué es un impacto?*

El subtítulo anterior expone cómo la lógica de Vaca Muerta, centrada en la explotación intensiva, genera un ciclo de degradación ambiental en el que las distintas afectaciones se potencian generando un resultado indeterminado. Un proceso en el que se enlazan diferentes dinámicas que las técnicas de evaluación de impacto ambiental están lejos de poder comprender o anticipar y, menos aún, mitigar o frenar. En este subtítulo, especificamos cómo la epistemología desarrollada en base a la idea de “impacto” limita la capacidad de entendimiento de los procesos que desencadenan este tipo de megaproyectos.

En las ciencias ambientales, hay un extenso *corpus* bibliográfico sobre el concepto de “impacto”²⁷. Si bien podríamos alcanzar conclusiones similares analizando distintos autores, retomamos aquí la primera edición de “Evaluación de impacto ambiental” de Domingo Gómez Orea, una de las publicaciones más utilizadas en Argentina como guía entre las consultoras responsables de realizar los Estudios de Impacto Ambiental y una de las referencias teóricas en las carreras vinculadas con estas disciplinas, que define:

El término impacto se aplica a la alteración que introduce una actividad humana en su «entorno»; este último concepto identifica la parte del medio ambiente afectada por la actividad, o más ampliamente, que interacciona con ella²⁸.

El autor precisa que el impacto ambiental tiene lugar cuando una acción o actividad altera el medio o alguno de sus componentes. Estas acciones pueden ocurrir en el marco de un proyecto de ingeniería, un programa, un plan, una ley, una disposición administrativa, entre otros. Sobre esa base, propone un gráfico en el que describe cómo interactúan esas acciones humanas con el contexto:

La alteración se mide por la diferencia entre la evolución en el tiempo que tendría el entorno, o alguno de los factores que lo constituyen, en ausencia de la actividad causante y la que tiene en presencia de ésta, como muestra la figura VI.2, donde el impacto queda representado por el espacio tramado que separa la evolución «con» y «sin» la acción humana causante. Esta asociación del impacto a la evolución temporal del entorno, le hace, a su vez, variable en el tiempo²⁹.

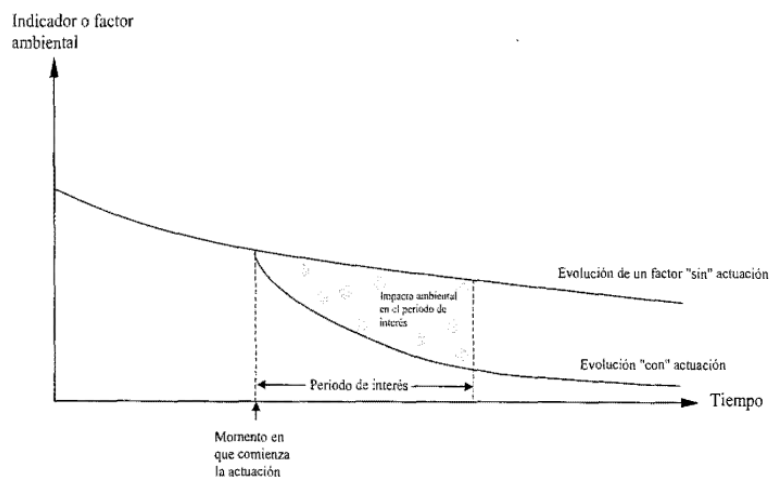
²⁷ Ver por ejemplo: Alfonso Garmendia Salvador, Adela Salvador Alcaide, Cristina Crespo Sánchez, Luis Garmendia Salvador, Evaluación de impacto ambiental. Pearson Educación, 2005; Vicente Conesa Ripoll, Luis Conesa Ripoll, Vicente Ros Garro, Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Madrid, Ediciones Mundi-Prensa, 2014; Guillermo Espinoza, Gestión y Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental, Banco Interamericano de Desarrollo, 2022.

²⁸ Domingo Gómez Orea, Evaluación de impacto ambiental. Madrid, Ediciones Mundi-Prensa, 1990, p. 161.

²⁹ *Ibidem*, p. 162.

En esa figura, Gómez Orea representa dos coordenadas (tiempo y factor ambiental), y en una línea presenta la “evolución de un factor ambiental ‘sin’ actuación” y en otra la “evolución de un factor ambiental ‘con’ actuación”.

Figura VI.2: El impacto viene representado por la diferencia de evolución del factor alterado “con” y “sin” la actividad causante



Fuente: Domingo Gómez Orea, *Evaluación de impacto ambiental*, Madrid, Ediciones Mundi-Prensa, 1990, p. 162.

A partir de esa conceptualización inicial, el enfoque avanza hacia niveles de mayor complejidad, involucrando una serie de acciones que generan resultados diversos en el entorno. Estos resultados no siempre son acumulables, varían con el tiempo y pueden interpretarse de manera diferente según el contexto temporal y geográfico. Pero el fundamento es similar: es posible anticipar el futuro de un espacio y también predecir cómo se modificará por acciones humanas planificadas. Sobre esta premisa se construye el andamiaje técnico-burocrático de los estudios de impacto ambiental.

1. El Estudio de Impacto Ambiental: De lo Complejo a lo Conveniente

La idea de impacto organiza la comprensión de un proyecto productivo en un sentido: simplifica para anticipar. La complejidad que presentan proyectos de envergadura hidrocarburífera implica la imposibilidad de abordar, desde perspectivas reduccionistas, las afectaciones socioambientales y económicas que generan. Un caso actual que permite advertir algunas limitaciones de los estudios de impacto ambiental (EIA) y la

perspectiva que los sustenta, es el del proyecto de la planta flotante de gas natural licuado (FLNG, por sus siglas en inglés) en el Golfo de San Matías, provincia de Río Negro. Dedicamos este apartado a analizar ese EIA.

Tras la modificación en 2022 de la Ley Provincial N° 3308 que prohibía la instalación de infraestructura petrolera en la costa rionegrina, la región se convirtió en la ubicación objetivo de una serie de proyectos de exportación de hidrocarburos que buscan sortear las limitaciones de la infraestructura de evacuación de Vaca Muerta. Consecuentemente, y a los fines de avanzar con el proyecto de FLNG en el Golfo San Matías, la empresa interesada presentó un Estudio de Impacto Ambiental en el marco de una audiencia pública que se desarrolló el 4 de diciembre de 2024 en San Antonio Este. Es el segundo proyecto de exportación hidrocarburífera en las playas rionegrinas, que hasta ahora se habían mantenido ajenas a las dinámicas petroleras. El buque se emplazaría en el Golfo San Matías, 50 kilómetros al sur de la localidad de San Antonio y prevé una capacidad de procesamiento de alrededor de 2,4 millones de toneladas de GNL al año, operativa desde 2027.

En primer lugar, es relevante advertir que el EIA restringe de forma arbitraria los “impactos” a incluir. Omite, por ejemplo, la relación entre el proyecto de FLNG y el cambio climático. Excluye, en esta operación, que, desde el enfriamiento del gas hasta su transporte, el GNL emite el doble de gases de efecto invernadero que el gas convencional, incluso algunos cálculos concluyen que emite más que el carbón.³⁰ En esta misma lógica, ignora también la experiencia de proyectos similares en otros países donde la creciente exportación de GNL está tensionando el acceso al gas dentro de los países productores, afectando los precios internos y limitando la capacidad de intervención estatal. De la misma manera, la mitad de las áreas naturales protegidas del Golfo San Matías son excluidas en diversas instancias del EIA de forma más bien arbitraria y con escasa argumentación. De esta forma, el EIA restringe las dimensiones a analizar evitando las afectaciones más amplias, indirectas o incómodas.

En segundo lugar, el EIA evalúa únicamente un momento específico del proyecto, es decir, la posibilidad de instalar un buque licuefactor y los posibles “impactos” asociados

³⁰ Robert Howarth. “The greenhouse gas footprint of liquefied natural gas (LNG) exported from the United States”, en *Energy Science & Engineering*, N° 11, Vol. 12, noviembre de 2024, pp. 1-17, disponible en: https://www.research.howarthlab.org/publications/Howarth_LNG_assessment_preprint_archived_2023-1103.pdf [Consulta 21 de diciembre de 2024]

a esta acción. Sin embargo, ya trascendió mediáticamente que hay intenciones de que prontamente haya cuatro buques de ese tipo operando en ese lugar.

Esto revela una significativa limitación: la falta de consideración del desarrollo completo del proyecto. La incertidumbre no solo abarca los resultados, sino también las futuras acciones e intervenciones corporativas relacionadas. Esta incapacidad también se observa en la información en torno al origen del gas. Si bien el EIA sostiene que el gas proviene de la Cuenca Austral, las empresas que encabezan el proyecto comunican que el gas fluirá desde Vaca Muerta³¹. Pero más allá de esa incongruencia no se incorporan las afectaciones propias de la extracción de gas, momento necesario para que el proyecto sea operativo.

En tercer lugar, la propuesta es parte de una serie de iniciativas que incluyen el Puerto Petrolero del oleoducto *Vaca Muerta Oil Sur* y el Puerto de GNL en Punta Colorada, en el Golfo San Matías. En particular, el oleoducto *Vaca Muerta Oil Sur* ya comenzó sus primeras etapas de construcción y prevé iniciar sus operaciones en 2026. Sin embargo, ninguno de estos proyectos son tomados en cuenta en el EIA. Por el contrario, en las 3200 páginas del EIA, el proyecto se presume como el único de la zona. Y es sobre esa base que analizan los impactos futuros. Consecuentemente, se omiten las interacciones con otras iniciativas en avance y las afectaciones acumulativas que tiene la superposición de proyectos de este tipo en la región.

En cuarto lugar, advertimos que a lo largo del EIA, si bien se reconoce la posibilidad de contingencias, en general prevé una aplicación correcta de programas de prevención y del Plan de Gestión Ambiental. Esto consideramos que también entra en la supuesta previsibilidad de los EIA que opera sobre una reducción de la realidad, ya que no se evalúan en profundidad las condiciones institucionales, técnicas y presupuestarias, entre otras, que habilitarían una correcta y sostenida aplicación de programas de prevención y gestión del Plan de Gestión Ambiental. Además, en las instancias que se refiere a esta dimensión concluye que “en cuanto a la institucionalidad podrían verse afectados, organismos de salud, seguridad y monitoreo ambiental, todos estos por tener bajos

³¹ Pampa Energía, “Participación en el Proyecto FLNG para exportación de GNL”, 29 de noviembre de 2024, Buenos Aires, Argentina, disponible en: <https://ri.pampa.com/noticia/participacion-en-el-proyecto-flng-para-exportacion-de-gnl/> [Consulta 21 de diciembre de 2024].

recursos para atender la demanda del proyecto”³². La certidumbre se fundamenta así en omisiones y, en ocasiones, en abiertas contradicciones.

Estos análisis deficitarios involucran otras aristas, por ejemplo, procesos de investigación muy acotados de los que se derivan grandes afirmaciones. Según el propio EIA, el trabajo de campo para relevar los aspectos sociales se realizó entre el 5 al 13 de septiembre del 2024 y constó de 48 entrevistas y un relevamiento observacional. Solo ocho días de trabajo de campo son suficientes para analizar y concluir con certeza que la mayoría de los impactos negativos de este proyecto de gran envergadura, el primero en la zona y cuya operación se planifica por lo menos para 20 años, son moderados o bajos. Advertimos un desfasaje entre lo acotado de los procesos de investigación y lo amplio de las conclusiones, tomadas por certezas, que implican décadas por delante, cientos de kilómetros cuadrados de territorio y una enorme diversidad de sujetos y comunidades. En síntesis, el EIA del proyecto de FLNG en el Golfo San Matías ilustra con claridad la operación de reducción de la complejidad sin que por ello se resigne a la pretensión de objetividad y totalidad y de ser fundamento de definiciones en materia de política pública. La capacidad de prever el futuro del factor ambiental se viabiliza mediante la fragmentación y simplificación de la realidad.

d. La retórica del impacto

En el apartado anterior subrayamos cómo las proposiciones que define Gómez Orea se presentan como descriptivas y son el fundamento de la metodología de análisis que llevan adelante los proyectos extractivos o de infraestructura, mediante estudios de impacto ambiental y, mediante un caso concreto, mencionamos una serie de limitaciones e incongruencias. Pero, como presentaremos en lo que sigue, en la aparentemente inocente y neutral pregunta sobre los impactos se esconde una productiva operación ideológica. La estrategia retórica que la metáfora de impacto instituye ya anticipa las posibles respuestas a aquel interrogante. El análisis de esta figura retórica permite acceder a conclusiones teórico políticas.

En esta línea, Stuart Hall (1998) asegura que el análisis y la reconstrucción del lenguaje y las prácticas son necesarias para descifrar las pautas de pensamiento ideológico que en ellos se inscriben.

³² *Estudio de Impacto Ambiental*, Proyecto FLNG GSM, Río Negro, Argentina, Componentes Onshore, capítulo 7, Cuerpo III, Página 44, disponible en: <https://ambiente.rionegro.gov.ar/audiencia-publica-flng-gsm> [Consulta 21 de diciembre de 2024].

El lenguaje en su sentido más amplio es el vehículo del razonamiento práctico, los cálculos y la conciencia a partir de los modos en los cuales ciertos sentidos y referencias han sido históricamente producidos. Pero su consistencia depende de la ‘lógica’ que conecta una proposición con otra en una cadena de significaciones conectadas; donde las connotaciones sociales, y las significaciones históricas están condensadas y reverberan unas en las otras. Más aún estas cadenas no están nunca definitivamente aseguradas ya sea en el sistema interno de significación o en términos de clases sociales y los grupos a los que ‘pertenecen’³³.

El autor sostiene que el lenguaje es un vehículo de razonamiento práctico resultado de una historia particular que es definida por cadenas significantes nunca plenamente determinadas o fijas. Esas construcciones discursivas se organizan en procesos que denominamos estrategias retóricas. Son estructuras versátiles y no claramente delimitadas, aunque dan sistematicidad a una construcción discursiva y delinean un campo de posibilidades. Prevén decisiones que se convierten en sistemáticas, aunque no necesariamente conscientes, en las que se plasman posicionamientos ideológicos más o menos precisos.

Según la propuesta de Lakoff y Johnson, podríamos decir que las figuras retóricas abundan en la vida cotidiana y permiten analíticamente el reconocimiento de las estrategias retóricas³⁴. Los tropos son figuras que alteran el significado (en el sentido saussureano) de las expresiones, por lo que afectan el nivel semántico de la lengua, ya sea que involucren palabras (como la metáfora, la metonimia, etc.) u oraciones (como la ironía, la paradoja, etc.). Estos mecanismos al ser naturalizados, en un complejo proceso social, fijan sentido. Para comprender cómo se construye sentido ideológicamente es necesaria la deconstrucción de esos mecanismos.

Siguiendo a esos autores, Emmánuel Lizcano sostiene que lo que distintos grupos entienden que es la realidad está compuesto, en buena medida, por figuras retóricas que, por su uso extendido, aparecen como las cosas tal como son, no como una forma de referirse a las cosas. Por eso, propone que “la investigación de las metáforas comunes a una colectividad sea un modo privilegiado de acceder al conocimiento de su constitución imaginaria”³⁵.

³³ Stuart Hall (1998). “Significado, representación, ideología; Althusser y los debates post estructuralistas”, en James Curran, David Morley y Valerie Walkerdine (comp.) *Estudios culturales y de comunicación*. Barcelona, Paidós, p. 91.

³⁴ George Lakoff y Mark Johnson, *Metáforas de la vida cotidiana*, Madrid, Cátedra, 1986.

³⁵ Emmánuel Lizcano, *Metáforas que nos piensan. Sobre ciencia, democracia y otras poderosas ficciones*. Madrid, Ed. Traficantes de Sueños, 2014, p. 44.

Al respecto, explica:

Entre estas estrategias retóricas, tienen una singular eficacia persuasiva aquellas que se basan en una metáfora directriz que articula y da coherencia a toda una orientación discursiva. En especial, cuando esta metáfora central, por lo habitual de su uso, ya no se percibe como tal metáfora sino como expresión de las cosas tal y como son³⁶.

De esta manera, esas metáforas que organizan una estrategia retórica son performativas más que constatativas: pertenecen a la clase de actos de habla que hacen algo, más que a los que describen. Siguiendo esta propuesta, tenemos entonces en este tipo de metáforas una puerta de entrada a sentidos reificados que operan dando forma a nuestra interacción con el mundo. Desentrañar la operación que esa figura retórica sostiene permite explicitar las operaciones ideológicas que vinculan las relaciones de poder con marcos de interpretación.

1. Los impactos como metáforas

La elaboración de Lizcano advierte que las metáforas de “impacto” e “invasión” ocupan un rol organizador de dos distintas estrategias retóricas que enmarcan el debate sobre la vinculación entre tecnociencia y sociedad. Nos focalizamos aquí en su interpretación de “impacto”, ya que, si bien lo utilizó para un ámbito distinto al que analizamos en este artículo, nos parece pertinente para nuestra elaboración.

El autor repone evocaciones y connotaciones implicadas por el término “impacto”. “Lo que impacta es una cosa, un objeto, no una actividad. Impactar, lo que se dice impactar, impacta un meteorito contra la Tierra, un puño contra un ojo, una bala contra el blanco”, explica³⁷. Es decir que en el impacto hay un agente y un paciente. En torno al primer polo de la relación, sostiene:

Es un objeto compacto, no descomponible, no analizable, cajas negras³⁸ en el sentido de Latour: de ellas sabemos lo que hay antes (inversiones, esperanzas, intereses) y lo que

³⁶ Ibidem, p. 66

³⁷ Emmánuel Lizcano, *Metáforas que...* ob. cit., p. 72.

³⁸ El filósofo Bruno Latour propone el neologismo “cajanegrización” para referirse a cómo se vuelve incuestionable el accionar técnico científico. Este concepto, cajanegrizar o encerrar en una caja negra, “es una expresión tomada de la sociología de la ciencia que se refiere al modo en que el trabajo científico y técnico aparece visible como consecuencia de su propio éxito. Cuando una máquina funciona eficazmente, cuando se deja sentado un hecho cualquiera, basta con fijarse únicamente en los datos de entrada y los de salida, es decir, no hace falta fijarse en la complejidad interna del aparato o del hecho. Por tanto, y paradójicamente, cuanto más se agrandan y difunden los sectores de la ciencia y de la tecnología que alcanzan el éxito, tanto más opacos y oscuros se vuelven”. Bruno Latour, *La esperanza de Pandora: ensayos sobre la realidad de los estudios de la ciencia*, Barcelona, Gedisa Editorial, 2001, p. 362. [Nota de los autores].

hay después (usos, efectos, aplicaciones) pero nada de su interior, de su construcción y sus contenidos.³⁹

El agente es un objeto único, compacto, homogéneo, duro y rotundo. Quien quiera enfrentarlo deberá hacer frente a una totalidad: en este caso podríamos decir al aparato técnico, científico, económico, político y social que implica la industria petrolera. Pero al mismo tiempo, es algo que resulta familiar y tranquilizador.

Este objeto posee una trayectoria lineal y predefinida. Parafraseando al autor, el proyecto, agente del impacto, es el nuevo nombre del destino. Aparece dotado automáticamente de racionalidad. El impacto es desinteresado, es natural, es lógico. No hay alguien que lo esté generando. Es generado.

Contrariamente, aquello que recibe el impacto es vulnerable. La sociedad o el entorno ambiental padece la agresión de un agente externo. Oponerse es irracional, sólo se podrá retrasar o amortiguar los efectos del proyecto. “La sociedad se limita a sufrir el impacto, es el paciente, no tiene ninguna responsabilidad ni papel en la construcción ni en la orientación del meteorito”, metaforiza Lizcano⁴⁰.

Lo que impacta tiene potencia y dinamismo propios, lo que es impactado es impotente.

Ese dinamismo del agente está como dotado de un impulso ciego, de una inercia fatal, de un destino: una vez lanzados, el meteorito, la bala o el puño han de cumplir su trayectoria (...). Ese impulso es, por supuesto, ajeno al paciente (sólo un cínico diría que el ojo provocó al puño) e incluso al propio agente: (...) ni el agente puede refrenar su impulso ni al paciente le cabe otra actitud que la de intentar amortiguar el golpe.⁴¹

Otra característica del impacto es que afecta un espacio preciso. Es, por tanto, localizable y controlable. Se pueden anticipar lugar, momento y dimensión del impacto. No hay por qué temer: es un resultado manejable, abordable, delimitable. Es previsible y eso genera una sensación reconfortante. De este modo, el autor concluye que esa estrategia retórica define una forma particular de entender la relación entre proyecto y sociedad y ambiente.

El impacto es inevitable: es inútil pretender luchar contra la bala, la ciencia o esta o aquella tecnología. Por fortuna, sus efectos son locales y previsibles, todo está bajo control; frente a un impacto siempre cabe protegerse, minimizar sus efectos negativos.⁴²

En resumen, sostenemos que el enfoque basado en los “impactos” implica una operación ideológica que más allá de la aparente tranquilidad que ofrece, no cumple su

³⁹ Emmánuel Lizcano, *Metáforas que...* ob. cit., p. 73.

⁴⁰ *Ibidem*, p. 74

⁴¹ *Ibidem*, p. 73

⁴² *Ibidem*, p. 79

promesa de conocimiento anticipatorio. Por otro lado, persiste en un desconocimiento significativo sobre las afectaciones que se constatan en las realidades cotidianas de las comunidades y territorios en las que se emplazan estos proyectos e ignora los aspectos acumulativos y de interacción con otros proyectos similares.

En el caso de Vaca Muerta, una década después del inicio de su explotación, y pese a las denuncias de diversos sectores y a la evidencia generada por la bibliografía estadounidense, donde la explotación a través del *fracking* se encuentra más avanzada, no se han llevado a cabo, por ejemplo, evaluaciones sanitarias sistemáticas. Así, lejos de las certezas que proponen los EIA, lo que prima es todavía la incertidumbre. Este enfoque se muestra incapaz de anticipar de manera adecuada los efectos reales, dejando en evidencia una preocupante falta de claridad y de previsión en torno a las consecuencias a largo plazo.

h. Reflexiones finales

Comenzamos este artículo presentando lo que entendemos por megaproyecto Vaca Muerta trascendiendo la visión centrada en la formación geológica. Además, enumeramos algunas de las afectaciones que a través de años de investigación y seguimiento hemos registrado que esta explotación genera en el ambiente y en ciertos sectores sociales.

En un segundo momento, cuestionamos el abordaje habitual de la relación entre emprendimientos productivos y su entorno. Mediante el ejemplo del EIA del primer proyecto de exportación de GNL en Argentina, el caso del buque de licuefacción en el Golfo San Matías, señalamos las limitaciones más evidentes de este enfoque.

Finalmente, recuperamos la crítica a la metáfora de “impacto” de Lizcano, quien afirma que sobre esa metáfora se erige una estrategia retórica que aparece como la cosa en sí, no como una manera de interpretar el fenómeno abordado, y que establece una relación con roles predefinidos entre un agente y un paciente, y define un campo de análisis tranquilizador.

Como indicamos, el agente de esa relación es una cosa, una caja negra de la que no se sabe más que el resultado, una totalidad no analizable, que justamente por eso se presenta como algo conocido, determinado, tranquilizador. Ese objeto/agente sigue una trayectoria, que presupone racionalidad, un impulso ciego y desinterés. En el otro polo de la relación, el paciente es vulnerable, impotente. En el mejor de los casos puede protegerse o mitigar el impacto. El impacto como resultado de esa relación, en cambio,

es controlable, determinable, anticipable tanto en tiempo como en dimensión, por lo que es manejable, lo que también genera tranquilidad en quienes analizan así la situación.

A la luz de lo descrito, en la relación entre el megaproyecto Vaca Muerta con el ambiente y la sociedad, la noción de impacto no permite una caracterización adecuada de lo que sucede. Esa perspectiva reduccionista impide reconocer la complejidad de las interacciones y la definición de responsables en esa relación.

En el caso de este megaproyecto, tanto como en el del barco licuefactor, el agente del “impacto” no es una cosa, sino organizaciones e instituciones, de distinto tipo que persiguen un fin determinado, mayoritariamente obtener una ganancia, y para ello realizan actividades y promueven una determinada configuración de relaciones. A partir de un análisis preliminar podemos sostener que son centenares de instituciones (gubernamentales de distinto tipo, empresariales, sindicales, académicas, sociales, etc) y miles de personas (funcionarios, técnicos, gerentes, investigadores, dirigentes sociales, etc) las que tienen capacidad de decisión e intervención en lineamientos centrales de lo que sucede.

En nuestra descripción identificamos una configuración de relaciones de poder marcada por una creciente desigualdad. Sin embargo, también observamos que diversos sectores sociales están asumiendo roles más activos, disputando, en el marco de una conflictividad latente, una transformación de estas relaciones. Al mismo tiempo, la pluralidad de afectaciones que estos sectores experimentan dificulta dimensionarlas de manera anticipada. Esto sugiere la existencia de múltiples polos de vulnerabilidad, que abarcan diferentes ámbitos y sociedades afectadas.

En este contexto, la incertidumbre emerge como una característica inherente del proceso. ¿Quiénes son los directamente afectados por el cambio climático, la contaminación de un río o el abandono de miles de millones de litros de agua contaminada en el subsuelo? Esta indeterminación genera inquietud y puede derivar en parálisis, dificultando la capacidad de afrontar y abordar el problema. Esta situación, a su vez, alimenta la percepción de ciertos sectores como incapaces o condenados a la resignación.

No obstante, la construcción sostenida de conocimiento desde los territorios permite identificar tendencias que se afirman más allá de la incertidumbre, abriendo camino hacia el reconocimiento y la acción transformadora.

Por otro lado, quienes motorizan el proyecto, las empresas, gobierno y sectores que los apoyan también son parte de esa sociedad y, como tal, no solo receptores vulnerables de un proyecto.

Para finalizar estas reflexiones, esbozamos tres ideas centrales respecto a la experiencia colectiva de investigar cómo el desarrollo industrial del sector hidrocarburífero ha tendido a agudizar la degradación ambiental y las afectaciones sanitarias y socioambientales al priorizar lógicas de mercado.

En primer lugar, destacamos motivos vinculados a la validación de la producción de conocimiento por el que la utilización de la noción de impacto nos ha resultado restrictiva en un doble sentido al momento de analizar los procesos vinculados a Vaca Muerta.

Por un lado, por compeler a la construcción de datos tangibles y cuantificables. En este punto las dificultades no emergen tanto de la construcción de datos de naturaleza cuantitativa, cuestión que en varias situaciones se ha logrado, sino de la exclusión y deslegitimación de aquello que no se circunscribe a dichos parámetros. Este sesgo no solo limita la investigación, sino que también deslegitima saberes comunitarios y territoriales fundamentales para abordar las problemáticas.

Por otro lado, las formas dominantes de construcción del conocimiento en torno a los megaproyectos tienden a privilegiar una lógica técnica, cuantitativa y mercantil. Este enfoque no sólo invisibiliza conflictos asociados al avance de la frontera hidrocarburífera, sino que también excluye perspectivas comunitarias y territoriales fundamentales para entender las afectaciones en su complejidad. En contraste, la coproducción de conocimiento en colaboración con sindicatos, organizaciones territoriales, pueblos originarios, pequeños productores, habitantes de barrios populares, trabajadores de la industria, feminismos y comunicadores populares ha demostrado ser una herramienta poderosa para visibilizar estas problemáticas. Estos procesos de articulación no se limitan a lo que tradicionalmente se denomina “impactos”, sino que abarcan un espectro más amplio de afectaciones socioambientales que suelen quedar fuera de los análisis convencionales.

En segundo lugar, la idea de impacto asociada a una acción o intervención que produce un efecto mensurable y directo en un tiempo y lugar determinado obliga a definir, con mayor o menor nivel de arbitrariedad, límites a los procesos asociados a la explotación hidrocarburífera. Estas condiciones dificultan la comprensión de los procesos en su mediana y larga duración a la vez de que fuerzan a fraccionar en términos geográficos

su desarrollo dificultando el reconocimiento de las relaciones que atraviesan diversos territorios.

El sector hidrocarburífero, posee una escala tal que se configura a partir de un nivel internacional donde las empresas transnacionales y los países centrales son actores privilegiados dentro de disputas y construcciones globales. En esta magnitud la lógica del impacto ha demostrado ser una categoría escasamente operativa para pensar cómo procesos locales se articulan con otros que se desarrollan en escalas mayores.

En tercer lugar, otro aspecto en el que la noción de impacto nos ha resultado de escasa utilidad es en la articulación de elementos de diverso orden. Como desarrollamos, en Vaca Muerta se superponen dimensiones financieras, técnicas, ambientales, culturales, sociales y económicas. En esta complejidad difícil de abordar, la noción de impacto ha expresado una limitada capacidad para explicar articuladamente las consecuencias.

Queda para futuras elaboraciones sistematizar otras propuestas de abordaje para ir más allá de las limitaciones de la noción de impacto. En este trabajo utilizamos la idea de afectación que entendemos abre a otras posibilidades y requiere en general recuperar procesos de media y larga duración.

Bibliografía final

Acacio, Juan y Wyczykier, Gabriela, “Territorios en conflicto: resistencia mapuche contra el *fracking* en Vaca Muerta”, *Anales De Antropología*, N° 2, Vol. 55, 2021, pp. 179–189, disponible en: <https://doi.org/10.22201/ia.24486221e.2021.76635> [Consulta 18 de diciembre de 2024].

Aguirre, Sabrina, “Territorialidades y organización política indígena en Vaca Muerta. La reconstitución del lof Campo Maripe (Neuquén, Argentina)”, *Nuevo Mundo Mundos Nuevos*, [En línea] Cuestiones del tiempo presente, 2021.

Álvarez Mullally, Martín; Arelovich, Lisandro; Cabrera, Fernando; y, di Risio, Diego, *Informe de Externalidades. Megaproyecto Vaca Muerta*, EJES–Enlace por la Justicia Energética y Socioambiental, Taller Ecologista y Observatorio Petrolero Sur, 2017, p. 85, disponible en: <https://ejes.org.ar/wp-content/uploads/2022/12/Externalidades-del-Mega-Proyecto-Vaca-Muerta-1-comprimido-1.pdf> [Consulta 18 de diciembre de 2024].

Alvaro, Belén y Riffo, Lorena, “Abordajes socio-territoriales de la extracción de hidrocarburos no convencionales en Vaca Muerta”, *En(Clave) Comahue. Revista Patagónica de Estudios Sociales*, N° 25, 2019.

Bianco, Cecilia; Cabrera Christiansen, Fernando; Martine, Esteban; y, Álvarez Mullally, Martín, *La basura del fracking en Vaca Muerta. Comarsa: contaminación, impunidad y connivencia estatal en el basurero más grande de la Patagonia*, 2021, disponible en: <https://opsur.org.ar/wp-content/uploads/2021/06/La-basura-del-fracking-en-Vaca-Muerta.pdf> [Consulta 18 de diciembre de 2024]

Cabraran Duarte, Melisa, “Ahora le llaman Vaca Muerta: *fracking* y resistencias de la vida cotidiana en territorio mapuche”, 10 de mayo de 2023, disponible en: <https://climatetrackerlatam.org/historias/ahora-le-llaman-vaca-muerta> [Consulta 18 de diciembre de 2024].

Cabrera, Fernando, “Acusan a Comarsa por contaminación peligrosa para la salud pública y fraude”, 16 de febrero de 2024, disponible en: <https://opsur.org.ar/2024/02/16/acusan-a-comarsa-por-contaminacion-peligrosa-para-la-salud-publica-y-fraude/> [Consulta 18 de diciembre de 2024].

Cabrera Christiansen, Fernando y del Palacio, Yamila, “Pozos de *fracking*, montañas de basura. Dónde van los residuos de la explotación hidrocarburífera en Argentina”, *Ecología Política-Cuadernos de Debate Internacional*, N° 68, 2024. En prensa.

Conesa Ripoll, Vicente; Conesa Ripoll, Luis; y, Ros Garro, Vicente, *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*, Madrid, Ediciones Mundi-Prensa, 2014.

Concerned Health Professionals of New York y Physicians for Social Responsibility, *Compendium of Scientific, Medical and Media Findings Demonstrating Risks and Harms of Fracking and Associated Gas and Oil Infrastructure*, 9° edición, 2023, disponible en: <https://concernedhealthny.org/wp-content/uploads/2023/10/CHPNY-Fracking-Science-Compendium-9.pdf> [Consulta 18 de diciembre de 2024].

Correa-Otto, Sebastián, *Experimento sismológico en la cuenca neuquina: la región de mayor explotación de hidrocarburos por métodos no convencionales de Argentina*, Universidad Nacional de San Juan, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Instituto Geofísico Sismológico Volponi, 2021.

U.S. Energy Information Administration, “Technically Recoverable Shale Oil and Shale Gas Resources: Argentina”, Washington DC, 2015, disponible en: https://www.eia.gov/analysis/studies/worldshalegas/pdf/Argentina_2013.pdf [Consulta 15 de agosto de 2024].

Energy Information Administration EE.UU., “Technically Recoverable Shale Oil and Shale Gas Resources: An Assessment of 137 Shale Formations in 41 Countries Outside

the United States”, Washington DC, 2013, disponible en: <https://www.eia.gov/analysis/studies/worldshalegas/pdf/overview.pdf> [Consulta 15 de agosto de 2024].

Espinoza, Guillermo, “Gestión y Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental”, Banco Interamericano de Desarrollo, 2022, disponible en: https://www.grn.cl/fundamentos_evaluacion_impacto_ambiental.pdf [Consulta 18 de diciembre de 2024].

Estudio de Impacto Ambiental, Proyecto FLNG GSM, Río Negro, Argentina, Componentes Onshore, capítulo 7, Cuerpo III, Página 44, disponible en: <https://ambiente.rionegro.gov.ar/audiencia-publica-flng-gsm> [Consulta 21 de diciembre de 2024].

Forni, Laura; Mautner, Mariana; Lavado, Angela; Fitzpatrick Burke, Mary Kathleen; y, Diaz Gomez, Romina, *Implicaciones de la producción de shale oil & gas en las áreas de las cuencas hidrográficas de Vaca Muerta, Argentina*, SEI Working Paper, 2021.

Gaggero, Alejandro, “Guaridas fiscales, flujos financieros ilícitos y corrupción”, *Documento N° 5 de la Colección Red Federal EMIC (OA-PNUD)*, 2023, disponible en: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/gaggero_final.pdf.pdf [Consulta 18 de diciembre de 2024].

García Zanotti, Gustavo, “Vaca Muerta y el desarrollo argentino”, *Enlace por la Justicia Energética y Socioambiental*, 2020, disponible en: <https://opsur.org.ar/wp-content/uploads/2020/05/Vaca-muerta-y-el-desarrollo-argentino.pdf> [Consulta 18 de diciembre de 2024].

Garmendia Salvador, Alfonso; Salvador Alcaide, Adela; Crespo Sánchez, Cristina; y, Garmendia Salvador, Luis, *Evaluación de impacto ambiental*, Pearson Educación, 2005.

Gómez Orea, Domingo, *Evaluación de impacto ambiental*, Madrid, Ediciones Mundi-Prensa, 1999.

Grosso, Javier; Di Ferdinando, Miguel; y, y Observatorio Petrolero Sur, *Atlas de Vaca Muerta*, Observatorio Petrolero Sur, 2024, disponible en: <https://opsur.org.ar/wp-content/uploads/2024/07/ATLAS-AMBIENTAL-Vaca-Muerta.-OPSur-1.pdf> [Consulta 18 de diciembre de 2024].

Grosso Heredia, Javier y Tamburini Beliveau, Guillermo, “Sismicidad a simple vista: el *fracking* en Bajada del Palo Oeste y otras zonas de operación de Vista Oil & Gas (Vaca Muerta)”, *FARN*, 2023a.

Grosso Heredia, Javier y Tamburini Beliveau, Guillermo, “Terremotos subsidiados en el fortín de Tecpetrol: *fracking* financiado y la irrupción de la sismicidad en Fortín de Piedra, área operada por Tecpetrol”, *FARN*, 2023b.

Hall, Stuart, “Significado, representación, ideología; Althusser y los debates post estructuralistas”, en Curran, James; Morley, David; y, Walkerdine, Valerie (comp.), *Estudios culturales y de comunicación*, Barcelona, Paidós, 1998.

Howarth, Robert, “The greenhouse gas footprint of liquefied natural gas (LNG) exported from the United States”, en *Energy Science & Engineering*, N° 11, Vol. 12, noviembre de 2024, pp. 1-17, disponible en: https://www.research.howarthlab.org/publications/Howarth_LNG_assessment_preprint_archived_2023-1103.pdf [Consulta 21 de diciembre de 2024]

Lakoff, George y Johnson, Mark, *Metáforas de la vida cotidiana*, Madrid, Cátedra, 1986.

Latour, Bruno, *La esperanza de Pandora: ensayos sobre la realidad de los estudios de la ciencia*, Barcelona, Gedisa Editorial, 2001.

Lizcano, Emmánuel, *Metáforas que nos piensan. Sobre ciencia, democracia y otras poderosas ficciones*, Madrid, Traficantes de Sueños, 2014.

Mendía, Juan Manuel, *Estudio de la degradación de suelos y evaluación de la sanidad edáfica con relación a la actividad industrial petrolera y agrícola en Valentina Norte, provincia del Neuquén*, Universidad Nacional del Comahue, Neuquén, 2012. Mimeo.

Mendía, Juan Manuel; Jockers, Esteban; González, Agustín; Percz, Zacarías; Forquera, Juan; y, Sheridan, Miguel, “Balance del carbono en chacras regadas del Valle de Río Negro, Argentina. Primera Aproximación”, *Libro de Resúmenes del III Congreso Nacional de Ciencia y Tecnología Ambiental*, Santa Fe, 31 de julio al 3 de agosto de 2017.

Mesa de transición productiva y energética de Río Negro, *Más allá de la renta: Propuesta para la diversificación productiva y la democratización energética*, EJES, OPSur, Taller Ecologista, Fundación Heinrich Böll, 2019.

Observatorio de Derechos Humanos de Pueblos Indígenas (ODHPI), “El ODHPI en la CIDH: Vaca Muerta, vulneración de derechos humanos y ausencia del Estado”, 16 de junio de 2024, disponible en: <http://odhpi.com/el-odhpi-en-la-cidh-vaca-muerta-vulneracion-de-derechos-humanos-y-ausencia-del-estado/> [Consulta 19 de diciembre de 2024]

Organización de Naciones Unidas - Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, *Observaciones finales sobre el cuarto informe periódico de la Argentina*, 2018, disponible en:

https://tbinternet.ohchr.org/_layouts/15/TreatyBodyExternal/Download.aspx?symbolno=E/C.12/ARG/CO/4&Lang=en.

Pampa Energía, “Participación en el Proyecto FLNG para exportación de GNL”, 29 de noviembre de 2024, Buenos Aires, Argentina, disponible en: <https://ri.pampa.com/noticia/participacion-en-el-proyecto-flng-para-exportacion-de-gnl/> [Consulta 21 de diciembre de 2024].

Ruiz Maraggi, Leopoldo Matías; Lavia, Mario; y, Savioli, Gabriela Beatriz, “Production Decline Analysis in the Vaca Muerta Formation. The Application of Modern Time-Rate Relations Using Public Data”, Society of Petroleum Engineers, 2016.

Secretaría de energía, *Informe Trimestral de Coyuntura Energética Segundo Trimestre de 2024*, Buenos Aires, disponible en <https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/t22024.pdf> [Consulta 1 de septiembre de 2024].

Sosa, Eduardo, *Efectos, impactos y riesgos socioambientales del megaproyecto Vaca Muerta*, FARN, 2021, disponible en: https://farn.org.ar/wp-content/uploads/2021/02/DOC_IMPACTOS-VACA-MUERTA_links.pdf [Consulta 19 de diciembre de 2024]

Tamburini Beliveau, Guillermo; Grosso Heredia, Javier; Béjar Pizarro, Marta; Pérez López, Raúl; Portela, Juan; Cismondi Duarte, Martin; y, Monserrat, Oriol, “Assessment of Ground Deformation and Seismicity in Two Areas of Intense Hydrocarbon Production in the Argentinian Patagonia”, *Nature: Scientific Reports*, artículo N° 19198, Vol. 12, 2022, pp. 1–14. DOI: 10.1038/s41598-022-23160-6