

Silvio Funtowicz ²
Lucrecia Wagner ³

Introducción

El Covid-19 nos ha mostrado lo difícil que es predecir, sin embargo, esto no implica que no podamos anticipar. El desafío actual está en imaginar una investigación y una ciencia para la anticipación responsable y no para el control y la predicción. El estado moderno está basado en un ideal de control, de predicción cuantitativa y de gestión racional. Para operacionalizar este ideal fue necesario reducir la complejidad externalizando el cuerpo humano y el contexto. Este ideal fue un éxito: permitió un desarrollo extraordinario de la ciencia, la tecnología y las instituciones de gobernanza, al mismo tiempo que permitió la expansión colonial de pequeños estados europeos que se convirtieron en potencias imperiales.

² Epistemólogo y matemático. Comenzó su carrera enseñando matemáticas, lógica y metodología de la investigación en Buenos Aires. Durante la década de 1980, fue investigador en la Universidad de Leeds, Inglaterra. Hasta su jubilación en 2011, fue investigador y asesor del Centro Común de Investigación de la Comisión Europea (EC-JRC). Desde febrero de 2012 es profesor adjunto en el Centro de Estudios de Ciencias y Humanidades (SVT) de la Universidad de Bergen, Noruega.

³ Es Licenciada en Diagnóstico y Gestión Ambiental (UNICEN) y Doctora en Ciencias Sociales y Humanas (Universidad Nacional de Quilmes). Se desempeña como Investigadora Adjunta del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), con lugar de trabajo en el Grupo de Historia Ambiental del Instituto Argentino de Nivología, Glaciología y Ciencias Ambientales (IANIGLA), Centro Científico Tecnológico (CCT) Mendoza.

Pero ¿qué pasa cuando las cuestiones políticas o prácticas se resisten a la simplificación, cuando el cuerpo humano y el contexto irrumpen sin ser invitados? Intentaremos responder esta pregunta a partir del análisis de dos casos que nos muestran cómo ciertos hechos que podrían haber sido anticipados, no lo fueron. Podríamos discutir largamente por qué sucedió así, pero lo importante para pensar estudios de prospectiva es reflexionar sobre aquellos problemas que se podrían haber evitado si se hubiera actuado de otra manera sobre todo cuando anteriormente ya habían acontecido situaciones similares en otros lugares del mundo.

Por lo tanto, el objetivo del siguiente trabajo es demostrar las consecuencias de la falta de anticipación a partir del análisis de dos casos paradigmáticos acaecidos en Argentina que pueden resultar ejemplares respecto del proceso de negociación de futuro.

Ciencia posnormal: casos ejemplares

Para el primer ejemplo recurriremos a una actividad que genera importantes controversias en Argentina: el cultivo de soja transgénica con uso de ciertos, herbicidas, como el glifosato. Para la aprobación del uso de estos productos químicos, el gobierno argentino solicitó y utilizó conocimiento de ciertos grupos de expertos, sin embargo, otros conocimientos y experiencias previas en otros países fueron desestimados o no considerados como evidencias válidas. Varios años después, un grupo de mujeres de la provincia de Córdoba, conocidas como las madres del barrio Itzaingó, preocupadas por el aumento de enfermedades como la leucemia entre los habitantes de su barrio, mapearon y sistematizaron los casos. Experiencias de este tipo existen muchas en el mundo y se conocen como *epidemiología popular*. Los datos recabados por estas mujeres tampoco fueron considerados como evidencia útil y tuvieron que pasar varios años para que, a partir de la intervención de algunos científicos que llegaron a conclusiones similares respecto a la relación entre enfermedades y la cercanía a los cultivos fumigados con esos herbicidas y sumada a la emergencia de estas controversias en los medios de comunicación, las autoridades gubernamentales finalmente tomaran medidas como la ampliación de esos estudios y la sanción de una ordenanza que declaraba la emergencia de la salud pública en este barrio.

Actualmente existen redes de médicos de pueblos fumigados y campamentos sanitarios que conforman importantes ejemplos de coproducción de un conocimiento que no existía. Este caso evidencia cómo, finalmente, se fue gestando la coproducción de conocimiento entre investigadores, agentes sociales y funcionarios gubernamentales para el abordaje del problema. Pero hasta que esto se lograra pasaron muchos años que produjeron consecuencias irreversibles para ciertas poblaciones humanas y ecosistemas.

La ampliación de las comunidades extendidas de pares, a partir de las controversias que se generaron, impulsaron el reconocimiento de la pluralidad de valores en conflicto en torno a este tema (Martínez Alier, 2020). Este tipo de problemáticas muestran la importancia de que la información para gestionar un problema complejo provenga de diferentes tipos de conocimiento y no de una sola disciplina o campo de expertos. Esto incluye también el conocimiento basado en la experiencia y en las historias de vida.

Para el segundo ejemplo nos centraremos en los conflictos crecientes que se han generado en Argentina en torno a la megaminería y al *fracking*. En esta disputa podemos ver la contienda entre dos o más *certezas contradictorias*. Encontramos, por un lado, científicos expertos que garantizan la posibilidad de controlar, prevenir o mitigar los impactos negativos de estas actividades y, por otro lado, estudios que hacen énfasis en la toxicidad de las sustancias empleadas, ejemplos de contaminación por parte de la minería metálica en otras regiones del mundo y del país y la necesidad de reconocer las preocupaciones y motivaciones de poblaciones locales que no están dispuestas a asumir los riesgos de convivir con este tipo de proyectos.

Las controversias y los diferentes puntos de vistas pueden provenir o bien de conocimientos originados en diferentes disciplinas o bien de otros generados dentro de una misma área de conocimiento (como sucedió en Mendoza entre expertos en química con relación al uso de ciertas sustancias por parte de un proyecto minero). Sumado a ello, otros tipos de conocimientos y de intereses pujan por entrar en la discusión.

Puede suceder que, ante la llegada de este tipo de proyectos, no contemos con el tiempo necesario para realizar los estudios ambientales con la rigurosidad requerida y por ello no se pueda evaluar sistemáticamente el riesgo que conllevan estas actividades. La decisión de aprobar estos proyectos con la existencia de vacíos de información que impiden evaluar correctamente sus impactos excede el campo de la ciencia y se extiende al campo de la política que debe decidir en contextos de incertidumbre.

Si a esto le sumamos la existencia de valores en disputa, entramos en el campo de la ciencia posnormal que nos sugeriría que la calidad del proceso debería ser garantizada con la ampliación del diálogo abierto entre todos los interesados y/o afectados.

En resumen, se podría prever que una gobernanza ambiental ampliada mediante una participación extendida sea capaz de aumentar el alcance de la visión sobre estos asuntos, mejorando así la calidad del proceso de toma de decisiones. En contextos de ciencia posnormal, podrían agregarse a las preguntas que suelen surgir ante estos proyectos: ¿cuáles son los riesgos que conocemos? ¿cuáles son los riesgos que sabemos que no conocemos? ¿cuáles son los riesgos que no sabemos que no conocemos? ¿sobre qué procesos de participación o exclusión estamos dispuestos a tomar las decisiones sobre estos temas? ¿a quiénes benefician? ¿quiénes pierden?

Este tipo de preguntas permiten establecer un proceso para decidir por qué se hace lo que se hace y cuáles son los insumos de conocimiento útil para avanzar en la toma de decisiones. Pero debemos tener claridad sobre cuál es el propósito, cuál es la historia que queremos contar, qué problema queremos resolver y cómo queremos resolverlo. La comunidad de pares funciona como una negociación entre diferentes objetivos, donde el mismo proceso nos puede llevar a un objetivo común. El otro camino posible es el conflicto, que puede llegar a situaciones extremas, como la violencia.

La anticipación sobre posibles futuros abre lugar al reconocimiento de la incertidumbre, de los errores y es por ello que requiere cambios profundos, porque nuestras instituciones están pensadas para el control, no para la anticipación. Si cambiamos la noción de agencia, estará en nuestras manos decidir qué futuro queremos.

Soja transgénica con uso de glifosato

El ingreso de cultivos genéticamente modificados y su difusión en el territorio argentino desde la década de 1990, especialmente de la soja transgénica, fue acompañado del uso de herbicidas, entre los cuales se destaca el glifosato. La soja RR fue presentada como un paquete tecnológico que garantizaría el aumento de la productividad agraria, colaboraría con la generación de fuentes alternativas de energía (biocombustibles) y aumentaría la oferta mundial de alimentos nutritivos. Estas afirmaciones fueron sustentadas por comités de expertos de instituciones internacionales como la Organización Mundial de la Salud, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OECD) y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y

la Agricultura (FAO) que proveyeron las pruebas técnicas sobre las cuales se elaboraron las regulaciones de comercialización y uso de los distintos elementos del paquete tecnológico.

Estos grupos de expertos definieron y evaluaron técnicamente lo que es *nutritivo* y lo que no, así como lo que es *tóxico* para la salud y lo que no, lo que es *peligroso* para el ambiente y lo que no, lo que es *sustentable* y lo que no (Arancibia, 2012).

Entre estas definiciones, se analizó la toxicidad letal y la mortalidad teniendo en cuenta el corto plazo de exposición. Así, entre otros aspectos, no se consideró la letalidad en el largo plazo de exposición. La implicancia de la temporalidad en la letalidad sería visibilizada, varios años después, por los afectados de esta actividad. Presentaron una carta con el estudio realizado al gobierno provincial (específicamente al ministro de Salud), que no lo consideró como evidencia válida. Iniciaron entonces otras estrategias (como movilizaciones en el espacio público) y entraron en contacto con científicos para que corroboraran el problema que ellas percibían. Así, pudieron visibilizar el tema, que fue cubierto por diferentes medios de comunicación. De esta manera, lograron que las autoridades gubernamentales se comprometieran a realizar estudios en su barrio. Uno de sus primeros logros fue la sanción de una ordenanza que declaró la *emergencia de salud pública* del mismo.

Posteriormente, en distintas provincias productoras de soja RR a lo largo del país, médicos nucleados en la Asociación de Médicos de Pueblos Fumigados realizaron estudios clínicos y epidemiológicos que corroboraron varios de los efectos negativos mencionados en estudios experimentales internacionales. En 2009, esta controversia alcanzó gran visibilidad pública cuando el director del Laboratorio de embriología Molecular de la Universidad de Buenos Aires, el Dr. Andrés Carrasco, realizó un experimento en laboratorio en el que demostró que los herbicidas basados en glifosato producen malformaciones en el desarrollo de los embriones de anfibios, lo que podría explicar el aumento en la tasa de niños nacidos con malformaciones en las provincias sojeras. Este estudio fue duramente atacado, incluso por parte de la comunidad científica, y a su vez ampliamente difundido y defendido por otros sectores tanto de la comunidad científica como de los movimientos socioambientales. Para estos últimos, el Dr. Carrasco constituye uno de los más importantes representantes en Argentina de lo que se ha denominado *ciencia digna*: una ciencia al servicio de las comunidades afectadas, en este caso, por las consecuencias negativas del denominado agronegocio.

Este caso evidencia cómo se fue gestando la coproducción de conocimiento entre investigadores, agentes sociales y funcionarios gubernamentales. Esta coproducción permitió generar un conocimiento que faltaba, lo que Arancibia y Motta (2018), han denominado *undone science*, gracias al impulso de la población afectada.

Los debates en torno a los efectos del glifosato muestran cómo se produce una contienda entre dos o más certezas contradictorias. Es decir, las discusiones se dan entre expertos de partes: los expertos que validaron las regulaciones y los expertos que colaboraron con las poblaciones que denunciaron las consecuencias de esta actividad. Sumado a ello, la visibilización pública de la controversia llevó a la imposibilidad de ocultar los desacuerdos e imponer el consenso.

Minería a gran escala y *fracking*

Argentina vive, desde inicios de la década de 2000, una creciente conflictividad en torno a la instalación de proyectos de minería a gran escala, principalmente metalíferos. Si bien a finales de la década de 1990 se instalaron los primeros proyectos en Catamarca y Santa Cruz, así como otros durante la década de 2000 (por ejemplo, en la provincia de San Juan), esta actividad ha sido rechazada por amplios y diversos sectores de la población.

Desde los inicios de esta conflictividad, alrededor del año 2002, las controversias sobre los impactos negativos de la minería metalífera (como la contaminación del agua) y el uso de ciertas sustancias químicas, como el cianuro, han generado también una contienda entre dos o más certezas contradictorias.

Los impactos tanto ambientales como sociales de la minería a gran escala han convocado a investigadores y profesionales de diverso tipo a brindar sus conocimientos sobre el tema, en muchos casos a pedido de comunidades locales, empresas y/o gobiernos interesados en la problemática. En un estudio desarrollado junto a Mariana Walter (Wagner y Walter, 2020; Walter y Wagner, 2021), concluimos que en la mitad de los conflictos por minería en Argentina se identifica la presencia de científicos y profesionales cuyo conocimiento ha sido central para la legitimación o rechazo de los proyectos mineros.

En Mendoza se ha dado un gran debate social sobre la denominada megaminería, en el marco del cual también se han generado controversias en el campo científico. Una de ellas fue sobre la toxicidad de las sustancias químicas utilizadas en el proyecto minero San Jorge, ante lo cual la comisión encargada de evaluar los impactos ambientales del proyecto convocó a un careo entre expertos provenientes del CONICET y de universidades nacionales. La existencia de diferentes certezas contradictorias entre estos expertos en química llevó a que la comisión tuviera que tomar una decisión sin poder basarse en un conocimiento científico consensuado y concluyente sobre el tema.

Una característica común, tanto en los estudios de impacto ambiental de proyectos mineros como de proyectos de explotación de hidrocarburos no convencionales (vía la técnica de *fracking* o fractura hidráulica), es que los estudios necesarios para generar las líneas de base ambiental de los proyectos, que permitirían mensurar los impactos ambientales, no llegan a realizarse porque no se cuenta con el tiempo necesario.

En el caso de la megaminería, el conflicto generado en distintos departamentos de la provincia amplió las comunidades de pares extendidas, generando diversos espacios de expresión de la pluralidad de valores en disputa. Un ejemplo de ello es la ley 7-722, considerada *la ley del pueblo* (por el amplio apoyo social que recibe), que restringe el uso de sustancias tóxicas en proyectos de minería. Esta ley establece que el permiso ambiental que otorga el poder ejecutivo provincial a los proyectos mineros debe ser ratificado por la legislatura provincial, lo cual amplía las comunidades de pares que forman parte de las decisiones sobre este tema en instancias gubernamentales. Sumado a ello, la judicialización de esta ley (que fue demandada de inconstitucionalidad por sectores defensores de la actividad minera) amplió aún más esta comunidad de pares, alcanzando ámbitos y valores del campo jurídico.

Por otro lado, las comunidades locales de diversos departamentos vienen demandando desde los inicios del conflicto, en 2003, su participación en la toma de decisiones y la legitimación de los valores sobre los que sustentan su rechazo a la actividad minera. A partir de la conflictividad socioambiental se ha generado una extensión de la comunidad de evaluadores, más allá de los expertos acreditados, “reconociendo que el conocimiento útil para afrontar cuestiones sociales complejas, prácticas y políticas es inclusivo y plural” (Funtowicz e Hidalgo, 2021).

Respecto al *fracking*, en la misma provincia no se ha generado un proceso similar. Por un lado, se avanzó con la aprobación de la actividad en contexto de incertidumbre ya que no se pudieron realizar estudios que el informe técnico que evaluó los impactos ambientales había identificado como necesarios. Por otro lado, no se dio lugar a la generación de comunidades de pares extendidas, que hubieran propiciado espacios de diálogo e incluso se intentó evitar la realización de instancias institucionales de participación social, como la audiencia pública, que finalmente se realizó gracias a la demanda de movimientos socioambientales de la provincia. Queda abierto el interrogante sobre la calidad del proceso que sustentó la aprobación de esta actividad en la provincia, existiendo diversas certezas contradictorias que no se pusieron en discusión.