

# PROSPECTIVA Y ESTUDIOS DEL FUTURO

## EPISTEMOLOGÍAS Y EXPERIENCIAS EN AMÉRICA LATINA

María Mercedes Patrouilleau  
Jorge Albarracín Deker  
(Coordinadores)



CIDES - UMSA

Prospectiva y estudios del futuro  
Epistemologías y experiencias  
en América Latina



María Mercedes Patrouilleau  
Jorge Albarracín Deker  
(Coords.)

# Prospectiva y estudios del futuro

Epistemologías y experiencias  
en América Latina



© María Mercedes Patroiulleau / Jorge Albarracín Deker, 2022  
© CIDES-UMSA, 2022

Primera edición: mayo de 2022

DL: 4-1-2004-2022  
ISBN: 978-9917-605-59-1

Producción:  
Plural editores  
Av. Ecuador 2337, esq. calle Rosendo Gutiérrez  
Teléfono 2411018 / Casilla 5097 / La Paz, Bolivia  
e-mail: plural@plural.bo / www: plural.bo

*Impreso en Bolivia*

# Índice

|                    |   |
|--------------------|---|
| Introducción ..... | 9 |
|--------------------|---|

## PARTE I

### Enfoques teóricos y epistemológicos

|  |     |
|--|-----|
| Epistemología y crítica de la prospectiva y los estudios del futuro. Una visión desde América Latina<br><i>María Mercedes Patrouilleau</i> .....                                   | 21  |
| La prospectiva, ventajas y limitantes para la planificación y la toma de decisión<br><i>Hubert Mazurek y Debra Pereira Fuentes</i> .....   | 51  |
| Ciencia posnormal y comunidades extendidas de pares: de la coproducción a la pluralidad de conocimientos y valores en conflicto<br><i>Lucrecia Wagner y Silvio Funtowicz</i> ..... | 81  |
| Prospectiva feminista para habitar el territorio-cuerpo futuro<br><i>Areli Zaragoza Ruíz</i> .....   | 95  |
| El “retorno al futuro” de los pueblos originarios frente a la incertidumbre de los cambios del mundo<br><i>Eduardo Chilon Camacho</i> .....  | 127 |

|   |     |
|---|-----|
| Prospectiva circular, mirando atrás hacia el futuro.<br>Experimentación y retro-alimentación cibernética<br><i>Hugo Romero Bedregal</i> ..... | 147 |
|---|-----|

## PARTE II Experiencias y estudios

|  |     |
|--|-----|
| Tendencias y escenarios para las unidades de producción campesina<br>y agricultura familiar dedicadas a las actividades<br>de producción de alimentos<br><i>Jorge Albarracín</i> ..... | 175 |
|--|-----|

|   |     |
|---|-----|
| Futuros del sistema agroalimentario del área metropolitana<br>de Buenos Aires. Elementos para una “vigilancia prospectiva”<br>en el contexto de pandemia por COVID-19<br><i>Andrés Kozel, Diego Taraborrelli y Nicolás Carvalho</i> ..... | 207 |
|---|-----|

|   |     |
|---|-----|
| Aplicación del enfoque prospectivo sobre la problemática<br>de la información agropecuaria en Bolivia<br><i>Benjamín Javier Salinas Ferrufino</i> ..... | 227 |
|---|-----|

|   |     |
|---|-----|
| Resurgimiento de la planificación del desarrollo en Argentina:<br>logros, limitaciones y aprendizajes de la experiencia<br>kirchnerista (2003-2015)<br><i>Julián Bilmes, Andrés Carbel y Santiago Liaudat</i> ..... | 255 |
|---|-----|

|  |     |
|--|-----|
| La prospectiva de la Patagonia Sur, en retrospectiva. Análisis crítico<br>de una propuesta de desarrollo territorial sostenible<br><i>Carla Narbaiza</i> ..... | 281 |
|--|-----|

|  |     |
|--|-----|
| Diagnóstico prospectivo de la cuenca del río Tunuyán inferior<br><i>Luis Escobar Blanco, Martina Belén Abraham y Javier Vitale Gutiérrez</i> ..... | 303 |
|--|-----|

## PARTE III Diálogos y trayectorias

|  |     |
|--|-----|
| Prospectiva política en tres tiempos. Diálogos latinoamericanos<br><i>Fernando Calderón y Andrés Kozel</i> ..... | 329 |
|--|-----|

|  |     |
|--|-----|
| La experiencia prospectiva. Una revisión de métodos, enfoques<br>y ejercicios en la trayectoria de Gilberto Gallopín<br><i>Gilberto Gallopín y María Mercedes Patrouilleau</i> ..... | 347 |
|--|-----|

|   |     |
|---|-----|
| Pensar el futuro en contexto de pandemia y crisis mundial.<br>Los desafíos de la prospectiva en tiempos de COVID-19<br><i>Alejandro Grimson y Sebastián Schulz</i> .....      | 377 |
| Para dejar de ser la mancha gris. Prospectiva y futuro<br>desde las experiencias y redes latinoamericanas<br><i>Guillermina Baena Paz y María Mercedes Patrouilleau</i> ..... | 399 |
| Sobre los autores .....   | 413 |



# Ciencia posnormal y comunidades extendidas de pares: de la coproducción a la pluralidad de conocimientos y valores en conflicto

*Post-normal science and extended peer communities:  
from co-production to a plurality of knowledges  
and values in conflict*

*Lucrecia Wagner<sup>1</sup> y Silvio Funtowicz<sup>2</sup>*

## Resumen

La ciencia posnormal propone una ciencia para la anticipación responsable, útil cuando el control y la predicción no son posibles para la resolución de cuestiones prácticas o políticas. ¿Qué pasa cuando estas cuestiones resisten la simplificación, cuando nuestras personas y el contexto irrumpen sin ser invitados? A partir de dos experiencias de conflictos ambientales, en relación con la soja transgénica y la minería a gran escala, ilustraremos problemas complejos que requieren considerar su inherente ambigüedad e incertidumbre, así como las influencias de importantes diferencias de poder. Mostraremos cómo la ampliación de las comunidades extendidas de pares, a partir de las controversias generadas, impulsaron el reconocimiento de la pluralidad de valores en conflicto y alentaron procesos de coproducción de conocimiento; una coproducción en la cual se reconocen y aplican otras fuentes de conocimiento complementando aquel generado científicamente. La coexistencia de una pluralidad de perspectivas legítimas nos lleva a reflexionar sobre la necesidad de un proceso que aumente la resiliencia de nuestras sociedades y considere la adecuación de la ciencia a un propósito o función social construidos a través de un proceso político.

**Palabras clave:** Ciencia posnormal, comunidades extendidas de pares, conflictos ambientales, pluralidad de valores.

---

1 Instituto Argentino de Nivología, Glaciología y Ciencias Ambientales (IANIGLA) del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

2 Investigador del Centro de Estudios de Ciencias y Humanidades (SVT) de la Universidad de Bergen (UiB).

## ***Abstract***

*Post-normal science proposes a science for responsible anticipation, useful when control and prediction are not possible for the resolution of practical or political issues. What happens when these issues resist simplification when our humanity and context intrude uninvited? Drawing on two experiences of environmental conflicts, related to transgenic soybean and large-scale mining, we illustrate complex problems that require consideration of their inherent ambiguity and uncertainty, as well as the influences of important power differentials. We show how the expansion of extended peer communities, from the controversies generated, fostered recognition of the plurality of conflicting values, and encouraged processes of co-production of knowledge; a co-production in which other sources of knowledge are recognised and applied to complement scientifically generated knowledge. The coexistence of a plurality of legitimate perspectives leads us to reflect on the need for processes increasing the resilience of our societies and considers the adequacy of science to social purposes or functions constructed through a political process.*

**Keywords:** *Post-normal science, extended peer communities, environmental conflicts, knowledges, plurality of values.*

## **Introducción**

La emergencia generada por COVID-19 (*coronavirus disease 2019*) nos ha mostrado que el control es un espejismo, y la predicción cuantitativa y la gestión racional se presentan como una ilusión que dejamos atrás. Pero la imposibilidad de controlar o predecir no significa que no podamos anticipar con responsabilidad ¿Cómo impulsar una ciencia para la anticipación responsable y no para el control?

El ideal de control y la búsqueda de la predicción cuantitativa han servido bien al Estado moderno. Permitieron un desarrollo extraordinario de la ciencia, la tecnología y las instituciones de gobernanza, contribuyendo al mismo tiempo a que pequeños Estados europeos se convirtiesen en imperios coloniales.

La conquista de la incertidumbre, el descubrimiento de la verdad y la predicción cuantitativa se convirtieron en un insumo privilegiado de gobierno, legitimando decisiones y acciones políticas. Pero esta forma de reducción de la complejidad tuvo un costo: la “externalización” del contexto y de nuestras personas, así como también del proceso de producción y justificación de la investigación científica.<sup>3</sup>

---

3 Queremos agradecer profundamente los aportes y sugerencias de Joan Martínez Alier, y al Centro de Estudios Prospectivos de la Universidad Nacional de Cuyo (Mendoza, Argentina) por la organización de la conferencia que inspiró este trabajo. Asimismo, agradecemos a Mercedes Patrouilleau por la invitación a escribir el presente capítulo de este libro.

## Ciencia Posnormal

¿Qué sucede cuando el contexto y nuestras personas “ocupan” la escena? En 1993 la revista *Futures* publicó la propuesta de una “Ciencia en la Edad Posnormal” (Funtowicz y Ravetz, 1993) que se convirtió en el artículo más citado de la revista y también en la publicación más citada de Web of Science en la categoría de estudios de futuro. En el artículo, Silvio Funtowicz y Jerome Ravetz (1993) identificaron una serie de cuestiones prácticas y políticas que resisten la simplificación de la ciencia moderna, poniendo en discusión la legitimidad de la llamada “gestión racional”. Cuatro características definen estos problemas, constituyendo el “mantra” de la Ciencia Posnormal (CPN): 1) los hechos son inciertos, 2) existe una pluralidad irreducible de valores, usualmente en conflicto, 3) la apuesta en juego es potencialmente elevada y 4) las decisiones son urgentes.

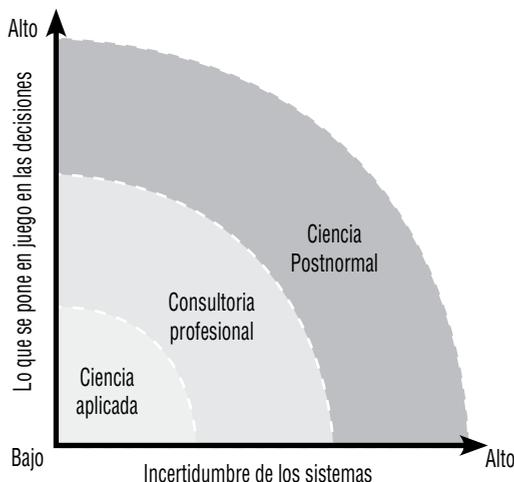
Estos cuatro criterios definen un problema de CPN. Este tipo de problemas es muy distinto de aquellos en los cuales operaba con éxito la ciencia moderna; precisamente por la invasión del contexto y de nuestras personas en la problemática y en el proceso. En el momento en que Funtowicz y Ravetz definieron la CPN estaban muy lejos de imaginar una pandemia como la de COVID-19, pero había otros problemas que podían ser caracterizados mediante estos cuatro elementos, entre ellos, la agricultura intensiva, la producción nuclear de energía eléctrica y grandes megaproyectos. En esos problemas fueron identificadas las características que componen los criterios de base de la CPN.

Otro elemento que define a la CPN es la puesta entre paréntesis del ideal científico de *verdad*, no porque no sea importante sino porque en condiciones posnormales es un lujo que no puede ser alcanzado. En la CPN, la idea de *calidad* se convierte en el foco principal de la estrategia de resolución de problemas políticos y prácticos. Esta calidad se define en base a una correspondencia entre la producción de conocimiento y el propósito de la actividad; este *propósito* debe ser el resultado de un proceso de movilización política, es decir, un proceso que determina un propósito ¿Cuál es el propósito de efectuar cierto tipo de investigación en relación con una problemática de carácter político-práctico?

En este marco, cabe mencionar que la coproducción de conocimiento y la evaluación de calidad en la CPN se operacionaliza a través de la *comunidad alargada o extendida de pares*.

El mantra de la CPN se aplica al caso de la pandemia de COVID-19, y también a otras cuestiones como la transición hacia la sostenibilidad, el cambio climático, la pérdida de biodiversidad y el colapso de ecosistemas; todos estos desafíos se encuadran, además, en un contexto de intolerables injusticias socioeconómicas, creciente debilidad de las instituciones democráticas, tentaciones autoritarias y una economía basada en promesas tecnocientíficas.

**Figura 1**  
**Diagrama de la Ciencia Posnormal**



Fuente: Funtowicz y Ravetz, 1993.

En condiciones posnormales, el diagrama icónico de la CPN muestra la necesidad, cuando la incertidumbre o la apuesta en juego crecen, de ampliar la comunidad de actores que participan en la coproducción de conocimiento y en la evaluación de la calidad, generando el conocimiento útil para la decisión y la acción política. Las comunidades extendidas de pares se convierten en un espacio en el que se expresan los conflictos en torno a la cuestión, sea por los reales diferenciales de poder entre los participantes o la pluralidad irreducible de perspectivas, valores y prioridades.

En mayo de 2021, el científico italiano Sergio Abrignani declaró durante una entrevista publicada en un cotidiano italiano (Ravizza, 2021) que “La ciencia tiene que pedir disculpas a los ciudadanos”. ¿Por qué? El autor argumentaba que la ciencia, en el caso del COVID-19, no ha hablado con una sola voz. Desde la perspectiva de la CPN, el problema no es que la ciencia no haya hablado con una sola voz, sino la pretensión de que la ciencia puede y debe hablar con una sola voz. La COVID-19 y otros problemas que corresponden a los criterios posnormales nos muestran las grandes controversias y discusiones acerca de los hechos, acerca de las estrategias, acerca de los valores, y también la urgencia de la decisión. En cuanto a la COVID-19, en muchos lugares se simplificó el problema a dos alternativas, “salvar a la gente o salvar la economía”.

La ciencia no habla con una sola voz, distintas disciplinas hablan con distintas voces, dentro de las disciplinas se habla con distintas voces, tanto en ciencias sociales como en lo que se ha denominado “ciencias duras”. El debate sobre la COVID-19 y sus consecuencias ha puesto las diversas voces en evidencia. En

contraste con el argumento del científico italiano, otros científicos postularon que, a la hora de decidir a quién escuchar en la era de la COVID-19, se debería oír a quienes respetan la incertidumbre y escuchar en particular a los que reconocen la existencia de evidencias contradictorias (Davey Smith, Blastland y Munafò, 2020).

La ciencia es una de las formas de producir conocimiento, pero el conocimiento no habla solamente el idioma científico, sino que existe una pluralidad de conocimientos para cuya integración debemos crear una nueva coreografía. Recordemos que grandes desafíos en la historia humana han sido resueltos por el *saber cómo* y no por el *saber qué*. El conocimiento práctico y artesanal que nos da el cuerpo y nos da el contexto. Con la invasión de nuestras personas y el contexto, también ocupan la escena otro tipo de conocimientos, generando una miríada de conflictos. En este trabajo ilustraremos algunas consideraciones de la CPN desde casos de conflictos ambientales.

El fin de la “edad del control” significa la necesidad de admitir la inevitabilidad de la incertidumbre y el error. El problema político que se presenta es, abandonado el ideal de control, de la predicción y de la gestión racional, ¿cómo podemos mantener la credibilidad y la legitimidad del conocimiento?

## **Conflictos ambientales y comunidades de pares extendidas**

Una de las características de los conflictos ambientales es que las personas, movimientos sociales y comunidades involucradas buscan conocer los impactos potenciales o visibles que un proyecto o actividad ha causado, causa o puede causar en su territorio. Para ello, en esta búsqueda de conocimiento, se acercan a todos aquellos (profesionales, académicos o investigadores) que pueden ayudarles a aumentar su conocimiento sobre la problemática. En algunos casos se produce lo que Marta Conde (2014) ha denominado *activism mobilising science* (activismo movilizándolo a la ciencia), ya que son las inquietudes de las comunidades locales las que guían la producción u organización del conocimiento científico, o incluso las preguntas de investigación. Este proceso impulsa la coproducción de conocimiento en relación con las principales controversias que se originan en los conflictos ambientales.

Existen procesos de coproducción sobre conflictos ambientales, como el Atlas de Justicia Ambiental ([www.ejatlas.org](http://www.ejatlas.org)) en el marco del proyecto Environmental Justice (Temper et al., 2015), donde una base global de conflictos es elaborada conjuntamente entre académicos y activistas de diferentes regiones del mundo. Como destaca Joan Martínez Alier (2020), analizando variables como la existencia de incertidumbre científica, la presencia de científicos como actores del conflicto, y las controversias en los procedimientos de evaluación de impacto ambiental, puede hipotetizarse que, en el marco de la conflictividad ambiental,

la comunidad de pares que aporta diversidad de conocimientos al proceso se extiende. Esta comunidad extendida de pares actuaría, en el marco de la CPN, como el espacio en el cual se expresan los conflictos políticos y la pluralidad de perspectivas y valores en disputa.

En Latinoamérica, Silvio Funtowicz y Cecilia Hidalgo (2021) identifican una notoria diferencia entre crisis como la pandemia y casos que son objeto de discusión continua como, por ejemplo, el uso de transgénicos o agroquímicos en la agricultura o los megaproyectos de ingeniería. En estos casos, las discusiones se dan entre expertos de partes: los expertos de los que proponen y los expertos de los que se oponen, constituyendo una contienda entre dos o más certezas contradictorias. En cambio, respecto la COVID-19 se han visto expertos y autoridades que declaraban tanto conocimiento de lo que ignoraban como ignorancia de lo que ignoraban, en general, sin intentos de forzar el consenso científico. Ello nos permite apreciar situaciones en las que el conocimiento no se expresa con una sola voz, y representa una oportunidad para reflexionar sobre la diversidad de conocimientos necesarios para afrontar ciertas problemáticas complejas.

A continuación, se describirán y analizarán desde la perspectiva de la CPN dos conflictos ambientales emblemáticos de Argentina: el primero, en torno a cultivos de soja transgénica con uso de agroquímicos y, el segundo, relativo a proyectos de minería a gran escala. Nuestro objetivo es ilustrar la transición, por parte de las comunidades extendidas o alargadas de pares, de la coproducción de conocimiento al espacio donde se dirimen los conflictos a causa de la pluralidad de valores y/o perspectivas y del diferencial de poder entre los actores interesados en las problemáticas ambientales seleccionadas.

Los casos seleccionados muestran cómo ciertos hechos que podrían haber sido anticipados, no lo fueron. Los traemos a la escena con la finalidad de reflexionar sobre ciertos problemas que se podrían haber evitado si se hubiera actuado de otra manera. Especialmente, cuando situaciones similares ya habían acontecido en otros lugares del mundo, ilustrando al mismo tiempo cómo y quién selecciona la evidencia útil. Los consideramos ejemplos paradigmáticos de situaciones que se presentarán cada vez más, como puede observarse en las frecuentes noticias en medios de prensa sobre conflictos en torno a la agricultura, a la minería, al cambio climático, a la biodiversidad y a otras problemáticas de carácter complejo.

## **La problemática del monocultivo de soja con uso de glifosato**

Una actividad que genera importantes controversias en Argentina es el monocultivo de soja transgénica con uso de ciertos herbicidas, especialmente glifosato, que ha sido socialmente cuestionado desde diferentes comunidades cercanas a estos cultivos.

Para la aprobación del uso de estos productos químicos, a fines de la década de 1990, el Gobierno argentino fundamentó su decisión en el conocimiento de ciertos grupos de expertos, pero otros conocimientos y experiencias previas en otros países fueron desestimados o no fueron considerados como evidencias válidas y suficientes para la incorporación de ciertas restricciones o limitaciones para su utilización.<sup>4</sup>

Varios años después, un grupo de mujeres, conocidas como Las Madres del Barrio Ituzaingó Anexo (en adelante, Las Madres), en la provincia de Córdoba, empezaron a preocuparse por el aumento de enfermedades como leucemia, cáncer, lupus, tumores y malformaciones, especialmente en niños y jóvenes.<sup>5</sup> Estas mujeres mapearon y sistematizaron información sobre las enfermedades existentes en su barrio. Se trató de un proceso de generación de conocimiento desarrollado por la población local, que se inscribe en una diversidad de experiencias que existen en muchos lugares del mundo y se conocen como epidemiología popular, epidemiología comunitaria o ciencia ciudadana (Brown, 1997, 1992).

Las Madres tenían la hipótesis de que esta importante presencia de enfermedades cancerígenas estaba relacionada con la cercanía de su barrio con campos que eran fumigados con el herbicida glifosato. El desafío que estas mujeres tuvieron que enfrentar fue que su voz fuera considerada, que su conocimiento fuera validado y pudiera entrar en la discusión, ampliando la comunidad extendida de pares en relación con las problemáticas generadas por los cultivos de soja transgénica.

Para ello, presentaron los estudios realizados a las autoridades gubernamentales, a escala municipal y provincial. En primera instancia, los datos recabados

---

4 La soja RR (*RoundUp Ready*) 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 (la Organización Mundial de la Salud, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico –OCDE– 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, 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). La clasificación toxicológica basada en la toxicidad letal mide la mortalidad tras una corta exposición y distingue las sustancias químicas instantáneamente letales de las que no lo son. Sin embargo, no tiene en cuenta la exposición a largo plazo, que es la que experimentan las comunidades rurales y periurbanas cercanas a la pulverización con plaguicidas. Por lo tanto, esta metodología no considera todo el espectro de impactos toxicológicos en la salud de estas comunidades en Argentina (Arancibia y Motta, 2018). La implicancia de la temporalidad en la letalidad sería visibilizada, varios años después, por los afectados de esta actividad.

5 Las acciones de Las Madres del Barrio Ituzaingó Anexo han sido analizadas en investigaciones como las de Mauricio Berger y Francisco Ortega (2010).

por estas mujeres no fueron considerados evidencias útiles. Entonces, Las Madres iniciaron otras estrategias, como movilizaciones en el espacio público y contactaron a algunos científicos para que pudieran corroborar el problema que ellas percibían. Así, pudieron visibilizar el tema, que fue cubierto por medios de prensa, incluyendo canales de TV locales.

Diferentes hechos se combinaron para que su demanda de conocimiento pudiera ser considerada: la emergencia creciente de casos similares en otros pueblos de la provincia de Córdoba y del país, dando lugar a la campaña “Paren de Fumigarnos” y su acercamiento a científicos que, mediante la realización de estudios, validaron mediante conocimiento científico las hipótesis de Las Madres (la relación entre enfermedades y cercanía a los cultivos fumigados con esos herbicidas).

Finalmente, lograron que las autoridades gubernamentales se comprometieran a realizar estudios en su barrio, y uno de sus primeros logros fue la sanción de ordenanzas como la que declaró la “emergencia de salud pública” en el mismo.

Posteriormente, en distintas provincias productoras de soja RR (*RoundUp Ready*) 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 (Facultad de Medicina), 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.<sup>6</sup> 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.<sup>7</sup> 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”.<sup>8</sup> Esta ciencia contribuye a reducir la ignorancia sobre problemáticas en torno a las cuáles existe poco conocimiento, que sistemáticamente no se produce y que sería útil para

6 Véase la nota publicada en *La Vaca* por Darío Aranda (2014), donde se relata cómo y por qué Andrés Carrasco decide hacer pública su investigación, y las consecuencias sociales y personales generadas.

7 María Paula Blois (2016) ha realizado un interesante trabajo que indaga, a partir de la experiencia de Andrés Carrasco, el lugar de los científicos que producen conocimientos interpelando su propio rol y el de la ciencia.

8 El año 2020 se inició la publicación de *Ciencia Digna*, revista que reúne los postulados de este posicionamiento ético y político que sustenta el proceso de hacer ciencia. Para mayor información, véase el texto editorial de la revista (Verzeñassi, 2020).

generar evidencias alternativas, promover cambios o resistir a las políticas que se consideran perjudiciales (Arancibia y Motta, 2018).

Estas controversias impulsaron también la creación de lo que se conoce como “campamentos sanitarios”, donde profesores y estudiantes de medicina y otras disciplinas llevan adelante estudios sobre enfermedades y otras características de las comunidades humanas cercanas a campos cultivados con soja transgénica.

Este caso evidencia cómo, finalmente, se fue gestando la coproducción de conocimiento entre investigadores, actores sociales y funcionarios gubernamentales para el abordaje del problema. Esta coproducción permitió generar el conocimiento que faltaba, lo que Florencia Arancibia y Renata Motta (2018) han denominado *undone science* (ciencia no hecha), gracias al impulso de la población afectada. Puede decirse que 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). Sumado a ello, la visibilización pública de la controversia llevó a la imposibilidad de ocultar los desacuerdos o imponer el consenso.

Este tipo de problemáticas muestra la importancia de que la información para gestionar un problema complejo provenga de diferentes tipos de conocimiento y no, simplemente, de una sola disciplina o campo de expertos, incluyendo también el conocimiento basado en la experiencia y en las historias de vida. Lamentablemente, como ilustra el caso, por no considerar a tiempo estas experiencias se generaron afectaciones tanto en la vida y en los cuerpos de comunidades humanas de nuestro país, como también en los ecosistemas.

## **Certezas contradictorias sobre minería a gran escala y *fracking***

En Argentina se han generado intensos conflictos ambientales en torno a la denominada “megaminería”, minería a gran escala principalmente metalífera (Walter y Wagner, 2021), y a la explotación de hidrocarburos no convencionales mediante la técnica de fractura hidráulica también conocida como *fracking*.

Ambos casos muestran la contienda entre dos o más certezas contradictorias. Por un lado, al interior del propio conocimiento científico, existen expertos que garantizan la posibilidad de controlar, prevenir o mitigar los impactos negativos de estas actividades. Por el otro, existen expertos que hacen énfasis en la toxicidad de las sustancias empleadas, la casuística de contaminación en otras regiones del mundo y en el país, además de subrayar 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.

Para el caso de la minería a gran escala, los impactos tanto ambientales como sociales de esta actividad han propiciado la participación de investigadores y profesionales en los conflictos; en muchos casos, a pedido de comunidades locales,

empresas y/o gobiernos interesados en la problemática. Un estudio desarrollado por Mariana Walter y Lucrecia Wagner (2021) estima 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.

A veces las controversias se dan entre conocimientos provenientes de diferentes disciplinas y, otras veces, dentro de una misma área de conocimiento, como sucedió en la provincia de Mendoza entre expertos en química en relación con el uso de ciertas sustancias por parte de un proyecto minero.<sup>9</sup>

Sumado a ello, otros tipos de conocimiento y de intereses pujan por entrar en la discusión y ser considerados para la toma de decisiones. En Argentina, se evidencia la formación de asambleas de vecinos autoconvocados y otros movimientos sociales a través de los cuáles la ciudadanía demanda que ciertos elementos sean incluidos en la discusión, y que sus experiencias y opiniones sean tomadas en cuenta a la hora de definir si se instala un proyecto extractivo en sus territorios.<sup>10</sup>

Los conflictos ambientales que se produjeron en diversas comunidades del país ante la llegada de proyectos extractivos han ampliado las comunidades de pares extendidas, abriendo espacios de expresión de la pluralidad de perspectivas y valores en disputa. Lo que se viene generando, a partir de la conflictividad socioambiental, es la 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: 118).

Puede suceder también que, ante la llegada de este tipo de proyectos, no se cuente con el tiempo necesario para realizar los estudios ambientales con la

---

9 En Mendoza, se ha dado un gran debate social sobre la 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 (Wagner y Giraud, 2013).

10 Un ejemplo de ello es la ley 7722 de la provincia de Mendoza, 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. Además, 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.

rigurosidad requerida como, por ejemplo, las líneas de base ambiental de los proyectos, que permitirían mensurar los impactos ambientales que generarían los proyectos cuestionados. Sin ello, no se puede evaluar sistemáticamente el riesgo que conllevan estas actividades.

Otro problema relacionado es la *producción institucional de la ignorancia*, que resulta del diferencial de poder para poder acceder a fondos de investigación o ser seleccionado para integrar el proceso de evaluación. Los informes de impacto ambiental presentados por las empresas son realizados mayoritariamente por consultoras ambientales, que suelen contar con un equipo profesional propio o contratar investigadores de entidades públicas o privadas para realizar los estudios ambientales requeridos. Es el proponente del proyecto, es decir, la empresa, quien financia estos estudios; una característica que ha sido muy criticada por sectores que sospechan que este financiamiento directo puede implicar condicionamientos a los estudios realizados que, en la mayor parte de los casos, se realizan bajo acuerdos de confidencialidad.

La decisión de aprobar estos proyectos, u otros, 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, teniendo que decidir en contextos de incertidumbre. Si a esto se suma la existencia de valores en disputa, estamos en el campo de la CPN, que nos sugeriría que la calidad del proceso debiera ser garantizada a través de la ampliación del diálogo abierto entre todos los interesados y/o afectados.

Respecto al *fracking*, se ha avanzado con la actividad en contextos de incertidumbre, ya que en varios casos no se pudieron realizar los estudios requeridos por ciertos organismos técnicos en diferentes provincias argentinas. Estos requerimientos de mayores estudios habían identificado información necesaria para la evaluación ambiental que no estaba disponible y tampoco fue generada. 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 audiencias públicas, que en algunas provincias se realizaron gracias a la demanda de movimientos socioambientales. Queda abierta la interrogante sobre la calidad del proceso que sustentó la aprobación de esta actividad, existiendo diversas certezas contradictorias que no fueron incluidas en la discusión que habilitó la explotación de hidrocarburos no convencionales con el uso de la técnica de *fracking*.

## Reflexiones finales

Una gobernanza ambiental ampliada mediante una participación extendida podría ser capaz de aumentar el alcance de la visión sobre los asuntos que fueron considerados en este trabajo, mejorando la calidad del proceso de toma de

decisiones. Así, en contextos de CPN, podrían agregarse a preguntas habituales como “¿Cuáles son los riesgos que conocemos?” otras que pueden surgir ante estos conflictos: ¿Cuáles son los riesgos que sabemos que no conocemos? ¿Cuáles son los riesgos que no sabemos que no conocemos? ¿Qué conocimiento es producido privilegiando un cierto tipo de evidencia? ¿Es deseable? ¿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 lleva adelante una actividad, o un proyecto, por qué se toma una decisión que afecta la vida de ciertas comunidades y cuáles son los insumos de conocimiento útil para avanzar en la toma de decisiones. Desde la CPN se destaca la necesidad de tener claridad sobre cuál es el propósito, cuál es la historia que queremos contar, qué problema queremos resolver y cómo queremos resolverlo.

Los conflictos ambientales propician la ampliación de la comunidad de pares extendida, que funciona como un proceso de negociación entre una pluralidad de perspectivas con el propósito de llegar a un objetivo común. Una vez allí, el desafío consiste en que estos procesos puedan ser introducidos e implementados para favorecer la incorporación de diversos puntos de vista y valores en la generación y revisión de políticas públicas.

Una ciencia para la anticipación sobre posibles futuros abre lugar al reconocimiento de la incertidumbre y de los errores. A partir de un propósito común podemos trabajar incluso con la certidumbre del error. Incorporar estas propuestas requiere cambios profundos, incluso dolorosos para las sociedades, porque nuestras instituciones están pensadas para el control, no para la anticipación. Si cambiamos la noción de agencia, está en nuestras manos decidir qué futuro queremos.

## Bibliografía y fuentes

Arancibia, F. y Motta, R.

2018 “Undone Science and Counter-Expertise: Fighting for Justice in an Argentine Community Contaminated by Pesticides”. *Science as Culture*, 28(3), 277-302. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/09505431.2018.1533936>

Arancibia, F.

2012 “Las palabras y ‘las sojas’: un enfoque desde la sociología de la ciencia y la tecnología”. *Apuntes de Investigación del CECYP*, (22), 83-95.

Aranda, D.

2014 “Andrés Carrasco, científico y militante: gracias”. *La Vaca*. Disponible en: <https://lavaca.org/notas/andres-carrasco-cientifico-y-militante-gracias/>

- Berger, M. y Ortega, F.  
2010 “Poblaciones expuestas a agrotóxicos: autoorganización ciudadana en la defensa de la vida y la salud, Ciudad de Córdoba, Argentina”. *Physis: Revista de Saúde Coletiva*, 20(1), 119-143.
- Blois, M.  
2016 “Ciencia y glifosato: interpelando órdenes. Una investigación en la prensa en el contexto argentino”. *Cuadernos de Antropología Social*, (43), 73-93.
- Brown, P.  
1997 “Popular Epidemiology Revisited”. *Current Sociology*, 45(3), 137-156. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/001139297045003008>  
1992 “Popular Epidemiology and Toxic Waste Contamination: Lay and Professional Ways of Knowing”. *Journal of Health and Social Behavior*, 33(3), 267-281.
- Conde, M.  
2014 “Activism mobilising science”. *Ecological Economics* (105), 67-77. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2014.05.012>
- Davey Smith, G.; Blastland, M. y Munafò, M.  
2020 “COVID-19’s known unknowns”. *BMJ*, (371). Disponible en: <https://doi.org/10.1136/bmj.m3979>
- Funtowicz, S. e Hidalgo, C.  
2021 “Pandemia posnormal: las múltiples voces del conocimiento”. *Papeles de relaciones ecosociales y cambio global*, (154), 109-122.
- Funtowicz, S. y Ravetz, J.  
1993 “Science for the post-normal age”. *Futures*, 25(7), 739-755.
- Funtowicz, S. y Strand, R.  
2007 “De la demostración experta al diálogo participativo”. *Revista CTS*, 3(8), 97-113.
- Martínez-Alier, J.  
2020 “A global environmental justice movement: mapping ecological distribution conflicts”. *Disjuntiva*, 1(2), 83-128. Disponible en: <https://doi.org/10.14198/DISJUNTIVA2020.1.2.6>
- Ravizza, S.  
2021 “Coronavirus, Abrignani: ‘La scienza italiana deve scusarsi, non sa parlare con una voce sola’”. *Corrieri della Sera*. Disponible en: [https://www.corriere.it/cronache/21\\_maggio\\_01/coronavirus-abrignani-la-scienza-italiana-deve-scusarsi-non-sa-parlare-una-voce-sola-6b11503a-a9e4-11eb-8b01-83c2a483d7f5.shtml](https://www.corriere.it/cronache/21_maggio_01/coronavirus-abrignani-la-scienza-italiana-deve-scusarsi-non-sa-parlare-una-voce-sola-6b11503a-a9e4-11eb-8b01-83c2a483d7f5.shtml)
- Temper, L.; del Bene, D. y Martínez-Alier, J.  
2015 “Mapping the frontiers and front lines of global environmental justice: the EJAtlas”. *Journal of Political Ecology*, 22(1), 255-278. Disponible en: <https://doi.org/10.2458/v22i1.21108>

Verzeñassi, D.

2020 “Editorial: Otro inédito posible”. *Ciencia Digna*, 1(1). Disponible en: <http://uccsnal.org/ciencia-digna-revista-de-la-uccsnal-mayo-2020-nro-1/>

Wagner, L. y Giraud, M.

2013 “Sin licencia social no hay minería: Incertidumbre científica, resistencia social y debate político generados por la megaminería en Mendoza”. *Entramados y Perspectivas*, 3(3), 91-120.

Walter, M. y Wagner, L.

2021 “Mining struggles in Argentina: The keys of a successful story of mobilization”. *The Extractive Industries and Society*, 8(4). Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.exis.2021.100940>