

## “Crítico la retórica tecnocientífica no implica ser anticientífico sino concebir una ciencia para una sociedad distinta”.

**Resumen:** Entrevista a Silvio Funtowicz, filósofo de la ciencia nacido en Argentina que desarrolló el concepto de *ciencia posnormal* como forma de comprender las relaciones entre conocimiento y política en contextos de incertidumbre y complejidad. Se trata de una de las epistemologías críticas con más repercusión de las últimas décadas, con aportes teóricos tales como el de *comunidad extendida de evaluación*, el énfasis en la calidad del conocimiento (más que en la verdad) como insumo para la toma de decisiones y la búsqueda de una ciencia para la anticipación responsable. Graduado en matemáticas por la Universidad CAECE, Funtowicz trabajó como investigador en instituciones científicas de Inglaterra, la Comisión Europea y Noruega.

**Palabras claves:** ciencia posnormal, tecnociencia, epistemología crítica, complejidad, incertidumbre

**“To criticize the rhetoric of technoscience does not imply being anti-science, but conceiving a science for a different society”. Interview with Silvio Funtowicz**

**Abstract:** We interview Silvio Funtowicz, philosopher of science born in Argentina who developed the category of *post-normal science* as a way of understanding the links between science and politics in contexts of uncertainty and complexity. This is one of the most relevant critical epistemologies of the last decades, with theoretical innovations such as *extended peer community*, his emphasis on the quality of knowledge (rather than its truth value) as an input for decision making, and the quest for a responsible science of anticipation. A graduate in Mathematics from CAECE University, Funtowicz worked as a researcher in scientific institutes in England, the European Commission, and Norway.

**Keywords:** post-normal science, technoscience, critical epistemology, complexity, uncertainty

**"Crítico a retórica tecnocientífica não se trata de ser anticientífico, mas de conceber ciência para uma sociedade diferente". Entrevista com Silvio Funtowicz**

**Resumo:** Entrevista com Silvio Funtowicz, filósofo da ciência argentino que desenvolveu o conceito de *ciência pós-normal* como uma forma de entender as relações entre conhecimento e política, em contextos de incerteza e complexidade. É uma das epistemologias críticas mais influentes das últimas décadas, tanto por sua ênfase na qualidade do conhecimento (ao invés da verdade do conhecimento) como um input para a tomada de decisões e para a busca de uma ciência da predição responsável, quanto por suas inovações teóricas, tais como o conceito de *comunidade ampliada de avaliação*. Formado em matemática pela Universidade CAECE, Funtowicz trabalhou como pesquisador em instituições científicas na Inglaterra, na Comissão Europeia e na Noruega.

**Palavras-chave:** ciência pós-normal, tecnociência, epistemologia crítica, complexidade, incerteza.

**Silvio Funtowicz**

Entrevista a cargo de  
Santiago Liaudat.

Año 5 N°9 Noviembre 2022

Fecha de recibido: 17/10/2022

Fecha de aprobado: 03/11/2022

<https://doi.org/10.24215/26183188e079>

<https://revistas.unlp.edu.ar/CTyP>

ISSN 2618-3188



Esta obra está bajo licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional  
[http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es\\_AR](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es_AR)



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
DE LA PLATA

*Entrevista a Silvio Funtowicz*

# “Crítico la retórica tecnocientífica no implica ser anticientífico sino concebir una ciencia para una sociedad distinta”

*Entrevista a cargo de Santiago Liaudat*

Entrevista a Silvio Funtowicz, filósofo de la ciencia nacido en Argentina que desarrolló el concepto de ciencia posnormal como forma de comprender las relaciones entre conocimiento y política en contextos de incertidumbre y complejidad. Se trata de una de las epistemologías críticas con más repercusión de las últimas décadas, con aportes teóricos tales como el de comunidad extendida de evaluación, el énfasis en la calidad del conocimiento (más que en la verdad) como insumo para la toma de decisiones y la búsqueda de una ciencia para la anticipación responsable. Graduado en matemáticas por la Universidad CAECE, Funtowicz trabajó como investigador en instituciones científicas de Inglaterra, la Comisión Europea y Noruega.



**CTyP:** *La universidad argentina de los setenta estuvo atravesada por el debate en torno a la relación entre ciencia y política. En su juventud, usted era afín a Gregorio Klimovsky, epistemólogo que estaba en las antípodas de autores como Rolando García y Oscar Varsavsky. ¿Tuvo influencia ese debate en su obra posterior?*

**SF:** Es una pregunta muy interesante. No diría que estaban en las antípodas políticamente. Klimovsky también estaba comprometido, como lo demostró con su participación en la Comisión Nacional sobre la Desaparición de Personas (CONADEP). Pero sí había diferencias en cuanto a la concepción acerca de la ciencia. Lo que se puede entender bastante bien por la situación política latinoamericana de aquellos años. La universidad estaba llena de contradicciones. La Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA, por ejemplo, tenía una visión de élite y, al

mismo tiempo, comprometida políticamente. Y Klimovsky, desde su concepción, se preguntaba también por la relación de la ciencia con la sociedad. Incluía en su materia a autores como Kuhn, Lakatos o Toulmin, e indagaba por el carácter y el contexto social, económico y político de cada pensador. Pero claramente había temas que no tocaba. Y no estaba muy contento con el camino que siguieron mis reflexiones críticas sobre la ciencia como institución y su rol político. Tenía una idea, que estaba en los neopositivistas del Círculo de Viena, de que la ciencia era antagonista de las políticas autoritarias y había que proteger la racionalidad de la irracionalidad.<sup>1</sup> Además de ser un gran maestro, Klimovsky me ayudó en momentos de dificultad, en especial cuando recibí un telegrama durante los años setenta por el que me despedían de la universidad aplicando el artículo contra el terrorismo. Yo no era parte de ninguna agrupación política. Me despidieron por

<sup>1</sup> Para más información sobre el debate epistemológico en la Argentina de los setenta, ver Asprella, E. (2021). Ciencia e ideología: La polémica de 1975 entre G. Klimovsky, O. Varsavsky y T. Moro Simpson. *Ciencia, tecnología y política*, 4(7), 067. <https://doi.org/10.24215/26183188e067>

haber organizado el curso de ingreso de matemática en algunas facultades durante el breve rectorado de Rodolfo Puiggrós entre 1973 y 1974. Nos habíamos planteado una metodología de enseñanza distinta, revisamos el sistema de ingreso, etcétera. Cosas así eran consideradas subversivas y nos despidieron, a mí y a muchos otros. Fueron años difíciles, el miedo generaba aislamiento. Los festejos por la Copa Mundial de Fútbol de 1978 me indignaron mucho. En ese momento decidí irme del país. Me ayudaron mis colegas de la Sociedad Argentina de Análisis Filosófico (SADAF) con una beca. Y Eduardo Rabossi envió una carta de recomendación dirigida a Peter Geach, profesor de filosofía en Leeds, Inglaterra.

**Luego de su emigración a Europa a fines de 1979, su pensamiento se aleja de aquellas coordenadas iniciales. ¿Cómo fue la trayectoria intelectual que lo hizo distanciarse de la mirada positivista y arribar en los noventa a la idea de ciencia posnormal?**

Fue un poco accidental. Geach recibió la carta, pero ya se estaba jubilando, y se la pasó a Jerome Ravetz. Son casualidades históricas de las cuales dependió mi futuro. Ravetz había conocido muy bien a Lakatos, cuando éste se exilió de Hungría, y tenía algunos de sus manuscritos. En enero de 1980, Ravetz dio una conferencia en York sobre el tema del riesgo y la incertidumbre, temas para mí totalmente desconocidos y que me entusiasmaron. Me puse a estudiar la parte matemática del riesgo y la incertidumbre y me di cuenta de que lo que había era vergonzoso. Lo hablé con Ravetz, que compartía la opinión, y escribimos una propuesta que se llamó “razonamiento cuantitativo en el análisis de riesgo”. Fue nuestra primera colaboración y desde entonces seguimos trabajando juntos. Así comenzó mi deriva a una crítica, que ya estaba en la parte formal, positivista, con Kuhn, Lakatos, y otros, pero la extendimos más allá, desde el contexto espe-

cífico del análisis de riesgo hacia el rol de la matemática y la ciencia en la política y en la sociedad.

**Para situarnos en contexto, cuando dice riesgo en esa época ¿fundamentalmente es riesgo tecnológico, riesgo nuclear?**

Sí, porque en ese momento se discutían, en el lenguaje de la época, los *man-made disasters*, los “desastres hechos por el hombre”. En este caso está bien usado el masculino porque en general eran hombres y no mujeres. También se discutían los *acts of God*, los llamados “actos de Dios”, como terremotos, erupciones volcánicas, etcétera. El riesgo tecnológico fundamental y con mayores implicaciones políticas era el nuclear. También estaban las instalaciones tecnológicas complejas como las represas o las petroquímicas. Frente a esos riesgos, se usaba una cuantificación matemática para hacerlos pasar como aceptables. Eso se llamaba aceptabilidad del riesgo (*acceptability of risk*): la idea de que, si explicabas y dabas un número a la gente, ésta lo iba a aceptar. Se basaba en el supuesto del déficit de conocimiento y la falta de cultura científica. Por lo tanto, predominaba la búsqueda de cómo hacer para que la gente acepte los riesgos. Entrar a discutir esto era políticamente muy fuerte. Ya en un libro de 1990 decimos que la desmitificación de la matemática y del uso de la cuantificación es parte de una lucha por la democratización de la ciencia y de la ciudadanía por sus derechos.<sup>2</sup> En ese cambio de perspectiva trabajamos hasta hoy en día. Lo esencial de nuestro planteo es el mismo desde los ochenta y se inició con la discusión sobre el rol de la incertidumbre en la relación entre la ciencia y la política. En aquel momento se creía todavía que la incertidumbre no era un problema porque se podía controlar matemáticamente con la estadística, y a lo sumo se concebía como una forma de análisis costo-beneficio. De hecho, las críticas eran cuestionadas por autoras

<sup>2</sup> Funtowicz, S. y Ravetz, J. (1990). *Uncertainty and Quality in Science for Policy*. Kluwer. <https://doi.org/10.1007/978-94-009-0621-1>

como Mary Douglas, que planteó la llamada “teoría cultural del riesgo” (*cultural theory of risk*). Ella planteaba que los ataques de la periferia hacia el centro en materia de riesgos eran fundamentalmente políticos y que no tenían base científica o real. Contra esas miradas dominantes tuvimos que luchar.<sup>3</sup>

**En 1993 apareció por primera vez, en un artículo suyo con Ravetz, el concepto de ciencia posnormal, que ha signado la obra de ambos desde entonces. ¿Podría resumir de qué trata esta idea? ¿Cuáles son los cuatro elementos que definen la post normalidad?**

Ese trabajo de la revista *Futures* es el más citado,<sup>4</sup> pero la idea en realidad la presentamos por primera vez en 1989. Fue a raíz de una conferencia cuyo tema era por qué la gente no cree más en los expertos. Ahí, parafraseando a Galileo, planteamos un diálogo entre dos formas de ciencia, y decíamos: está la ciencia que creó los problemas que tenemos y hay una ciencia distinta que es la que tiene que ayudarnos a resolverlos. A eso le pusimos, entonces, “ciencia de segundo orden”. Después elaboramos la parte más técnica sobre incertidumbre. Y en 1990, en la primera conferencia sobre economía ecológica, presenté la idea de la ciencia posnormal. Fueron ideas expuestas en conferencias porque nadie quería publicar el artículo. Finalmente, apareció en *Futures*, donde conocíamos al editor, Ziauddin Sardar. Con mucho coraje, nos dijo “se los publico directamente, sin pasar por revisión de pares”. Hoy es el artículo más citado del mundo en estudios sobre futuro. Es interesante ver estos entretelones que ponen en cuestión algunos dogmas como el *peer review*, presentados como inmutables. Estratégicamente, en el trabajo no hablamos de ciencia posnormal, sino de una era posnormal, y decimos

que nos ocupamos de la ciencia para la política y del análisis de riesgo para las regulaciones, pero no nos metemos con la física, la biología y esas áreas. O sea que, para no ganarnos enemigos de más, decimos que nos ocupamos de ciencias que tienen cuatro propiedades particulares: que los hechos son inciertos, que hay una pluralidad de valores en conflicto, que la puesta en juego es potencialmente elevada y que las decisiones son urgentes.

**¿Cómo surgió el término “posnormal”? La ciencia posnormal ¿es una metodología de pensamiento, un paradigma, una descripción de la realidad, una filosofía?**

El término fue uno de los temas que más se discutió. Nos criticaron fuertemente, nos decían que lo posnormal no era ciencia. En realidad, queríamos llamarlo “transciencia”, para no dar idea de temporalidad ni que quedara asociado a la posmodernidad. Pero ese término ya lo había usado Alvin M. Weinberg.<sup>5</sup>

Y nos decidimos por “posnormal” ya que la obra de Kuhn era muy conocida. ¿Qué es nuestro enfoque? No es un nuevo método científico, ni una lógica del tipo de la de Aristóteles o Bacon; tampoco es un paradigma en el sentido kuhniano. Nosotros decimos que se trata de una serie de reflexiones y una aproximación a la problemática de responder a los desafíos dejando de lado el paradigma cartesiano del control y la predicción y avanzando hacia una anticipación responsable, de ciencia democrática, de construcción común del conocimiento. El análisis de riesgo nos permitió entrar a una problemática real, ver las cosas en territorio, porque los riesgos los sufrían en particular las comunidades más débiles y desventajadas. Ese cambio de perspectiva ofrecía un camino muy distinto al que dominaba la

<sup>3</sup> Funtowicz, S. O., y Ravetz, J. R. (1985). Three Types of Risk Assessment: A Methodological Analysis. En C. Whipple y V. T. Covello (Eds.), *Risk Analysis in the Private Sector. Advances in Risk Analysis*, vol 220. Springer. [https://doi.org/10.1007/978-1-4613-2465-2\\_18](https://doi.org/10.1007/978-1-4613-2465-2_18)

<sup>4</sup> Funtowicz, S. y Ravetz, J. (1993). Science for the post-normal age. *Futures* 25, 739-755. [https://doi.org/10.1016/0016-3287\(93\)90022-L](https://doi.org/10.1016/0016-3287(93)90022-L)

<sup>5</sup> Weinberg, A. M. (1972). Science and Trans-science. *Minerva*, 10(2), 209-222. <http://www.jstor.org/stable/41822143>

filosofía de la ciencia, de tradición neopositivista, que era el de la reconstrucción racional de las teorías científicas. Ahí operaba la separación de contextos de justificación y de descubrimiento o de aplicación, donde lo que importaba a la filosofía era lo primero y lo segundo eran las externalidades de la ciencia. Esto nos permitió entrar en contacto con problemas de la realidad, sobre los cuales la ciencia no hablaba con una única voz. Lo mismo que observamos recientemente con el cambio climático o la COVID, pero hace más de treinta años. La ciencia posnormal invita a pensar en lo concreto, a ensuciarte las manos con lo que está pasando, con el conflicto. De ahí surgió la idea de la “comunidad extendida de evaluación” (*extended peer community*) y el foco en la calidad en vez de la verdad. La verdad es importante, pero pongámosla entre paréntesis porque en las condiciones posnormales no existe una verdad única definida por la ciencia. Por eso pasamos a la calidad definida en términos de cuán bueno fue el proceso de construcción del conocimiento en relación con un propósito que está siempre social, política e institucionalmente determinado.

***Se han identificado tres etapas en sus desarrollos en torno a la ciencia posnormal. La primera, asociada al análisis de riesgo, ya fue descrita. Hablemos ahora de la segunda etapa. ¿Cómo se encuentra con la problemática de la complejidad y los sistemas y qué aporta a su abordaje?***

En 1987 entré en contacto con Joan Martínez Alier, quien organizó la primera reunión para crear la disciplina de la economía ecológica. Esto me permitió conocer a quienes veían estos problemas como sistémicos y complejos. Nos encontramos con un nuevo campo donde desarrollar la idea de la ciencia posnormal en situaciones prácticas y concretas. Me empecé a interesar en este tema y a reconceptualizar la ciencia posnormal desde una definición

nuestra de complejidad como ambigüedad. Leímos al biofísico Henri Atlan y encontramos la ambigüedad en la historia de la matemática y de la complejidad. La idea es básicamente que no hay una teoría que comprenda a todas las subteorías. Por lo tanto, en nuestra definición, hay una pluralidad de perspectivas legítimas que no pueden ser reducidas unas a las otras. Necesariamente uno debe trabajar precisamente con esta ambigüedad, con esta multiplicidad de perspectivas. Es lo que nos permite decir que la participación, la inclusión, la diversidad de voces contribuyen a la evaluación de la calidad en la posnormalidad. Conocíamos la obra de los autores del Santa Fe Institute, de los ecólogos de sistemas, de Edgar Morin, de Rolando García, de Joseph Tainter y otros. De estos cruces surgió un artículo de 1994 en que intentamos darle un contenido menos cientificista, menos físico, menos biológico, menos cuantitativo a la idea de complejidad.<sup>6</sup>

***Para terminar con la reconstrucción de su itinerario intelectual, en los últimos años usted ha trabajado en una tercera etapa asociada al problema de la gobernanza. ¿En qué consiste esta cuestión?***

La palabra *governance* prácticamente era desconocida en el 2000, salvo para algunos filósofos de la política. Y es interesante porque la palabra gobernanza viene del griego *kybernaein* y significa “timón”. La gobernanza es precisamente timonear la nave en una situación de complejidad. Para entonces, yo trabajaba para la Comisión Europea en el Centro Común de Investigaciones en Ispra, Italia. Fui allí en 1989 porque estaban interesados en el riesgo, en la incertidumbre y en qué hacer frente a ella. Empezaba a entenderse como un problema político y surge la idea de que parte de la gestión de riesgo era lo que se llamaba la comunicación del riesgo. Aparece en las directivas de la Comisión Europea que la gente que está sometida a un riesgo tiene que es-

<sup>6</sup> Funtowicz, S. y Ravetz, J. (1994). Emergent complex systems. *Futures*, 26(6), 568-582. [https://doi.org/10.1016/0016-3287\(94\)90029-9](https://doi.org/10.1016/0016-3287(94)90029-9)

tar informada de estos riesgos. Esto es un cambio importantísimo, porque en Estados Unidos está el *freedom of information act*, mientras que en Europa no había nada parecido. Por lo tanto, era la primera vez que aparece esta idea de la necesidad de informar a la gente que está sufriendo los riesgos. ¿Y cómo se hace? En situación de incertidumbre. Empezamos a producir unas guías para que el hecho de que haya incertidumbre no sea una excusa para no comunicar. En eso estábamos cuando a fines de los noventa aparece la enfermedad de la vaca loca, que generó una crisis muy profunda de confianza y legitimidad en expertos y en la política. Entonces, en 2001 apareció el *Libro Blanco sobre la gobernanza*.<sup>7</sup> En ese texto, una de las partes, en la cual participé activamente, estaba referida al rol de la ciencia. Ahí me empecé a dar cuenta de que los problemas de gobernanza son otra aplicación de la ciencia pos-normal. Fue un cambio importante porque con la gobernanza la reflexión política se extiende también a las redes informales que determinan cómo efectivamente se gestiona la política y la vida en la sociedad. En esta tercera etapa, en la que todavía trabajamos, ingresan nuevos temas, como la sostenibilidad, el principio de precaución, la participación. Es la etapa más política, la que más nos gusta.

**¿Se relaciona el problema de la gobernanza con la crisis del modelo moderno de gobierno y de ciencia? ¿Cómo define a este modelo?**

Lo primero que debo reconocer al respecto es que mis referencias son en general europeas. Hoy en base a conocer más la historia de otras culturas considero que existieron distintos tipos de modernidad. Para el caso europeo, hubo una coevolución de la ciencia y las instituciones de gobernanza; proceso que empezó con el surgimiento del Estado moderno desde mediados del siglo XVII. Fue

la respuesta a una gran crisis. Europa estaba perdiendo habitantes porque morían con las guerras constantes y las pestes. La Paz de Westfalia en 1648 dio nacimiento a los estados modernos, en cuya construcción aparece la idea de que el conocimiento que se usará para gobernar no es más el conocimiento personal del monarca o uno mágico, astrológico, sino uno científico. Se entrelazan así la verdad y el bien. Ese fue el modelo moderno de decisión y acción política y empezaron a desarrollarse las instituciones alrededor de ello. Para el caso de la verdad, de la ciencia, surgen las instituciones científicas, proliferaron las universidades, y para el caso del bien, emergen los sistemas parlamentarios, etc. Pero siempre está en la base una implicación fundamental: la ciencia aporta una verdad en forma de ley natural y produce predicciones cuantitativas que permiten controlar el presente y planificar el futuro. La estadística, etimológicamente “la ciencia del Estado”, se crea precisamente para dar a los gobiernos los números que necesitan. Y funcionó muy bien en sus propios términos, porque pequeños países europeos se convirtieron en potencias coloniales, dando lugar al mundo moderno. Cuando digo que funciona muy bien me refiero a la eficacia, al crecimiento y a los beneficios para Europa. Pero no hay que olvidar que todo ello fue de la mano del colonialismo y el imperialismo sobre el resto del mundo.

**¿Cuándo se manifiesta la crisis de ese modelo de ciencia y gobierno?**

La crisis aparece en distintos lugares. Por ejemplo, en la ciencia aparece en la segunda mitad del siglo XIX con la separación de la geometría y la física. Hacia el 1900 ya Henri Poincaré tematiza el problema de la complejidad. Reflexionando sobre el llamado “problema de los tres cuerpos”, Poincaré afirma que hay problemas simples, complicados y complejos.<sup>8</sup>

<sup>7</sup> Comunicación de la Comisión, de 25 de julio de 2001, «La gobernanza europea - Un Libro Blanco» [COM (2001) 428 final - Diario Oficial C 287 de 12.10.2001] <https://eur-lex.europa.eu/ES/legal-content/summary/white-paper-on-governance.html>

No usa el término, pero sí la idea. O sea que en ese momento ya se empieza a ver en la ciencia la aparición de contradicciones. Al mismo tiempo, David Hilbert consideraba que la matemática estaba terminada, que quedaban unos pocos problemas por resolver. Eso lleva a tener precaución cuando uno cree que está cerca del éxito total. Ahí es cuando aparecen las crisis, es dialéctico. En ese momento aparecieron las teorías de limitación de los formalismos, el teorema de incompletitud de Gödel, que de alguna manera afirma que en la búsqueda de fundamentos siempre se termina en lo informal, en el lenguaje común. Por eso la idea neopositivista del Círculo de Viena, quienes intentaron crear un lenguaje lógico de la ciencia, no llegó a ningún lado. Aparecen las diferencias, las discusiones. Todo esto pone en cuestión la relación privilegiada de la ciencia como dadora de verdades al poder. Por cierto, detrás de esas propuestas formalistas había también elementos ideológicos: para el Círculo de Viena en el período de entreguerras se trataba de distinguir la ciencia de la metafísica. ¿A quién se oponían políticamente? A la Iglesia Católica y su teología. La base de su delimitación era que, si un enunciado no tenía significado verificable, no tenía sentido. En la misma época, Popper les dice que se equivocan, que no se puede verificar el significado, sino que la cientificidad reside en el contenido empírico que da la posibilidad de refutación. Si una afirmación es científica, tiene que poder falsarse. A Popper no le interesaba nada discutir con la Iglesia, sino contra el estalinismo y todo lo que no fuera democracia liberal. Poco después, Robert Merton continúa esa línea afirmando que solo se puede hacer ciencia en una democracia liberal. Así, reflexionan sobre el psicoanálisis, el materialismo dialéctico, el caso Lysenko en la Unión

Soviética o la ciencia aria en la Alemania nazi. Esos eran sus temas de preocupación y les servían para alegar que los estados totalitarios no podían hacer buena ciencia. Como se ve, la ideología se trasunta en sus posiciones. En el contexto de la Segunda Guerra Mundial, Popper y Merton hacen una contribución ideológica fundamental al tema, mientras que la ciencia y la tecnología hacen un aporte práctico a los esfuerzos bélicos. Luego del conflicto, los cambios se aceleran en el marco de la carrera espacial, nuclear y armamentística. Aparecen los megaproyectos tecnocientíficos en las dos potencias de la Guerra Fría. El informe al presidente de los Estados Unidos presentado por Vannevar Bush en 1945 fue un hito al entender que la ciencia se convierte en el elemento fundamental del desarrollo económico, del empleo y de todo el resto.<sup>9</sup> Ya había escritores marxistas a principios de los años veinte, en particular John Bernal, que entendían a la ciencia como parte del aparato de producción. Pero después de Bush se ve con claridad que la tecnociencia y el gobierno se entrelazan de un modo nuevo. Por lo que si me preguntan de nuevo quién tiene la culpa de la crisis diría el crecimiento indiscriminado. El crecimiento es el que provoca la aparición de las contradicciones. Hasta los cincuenta funcionó bien, pero ya a inicios de los sesenta aparece la crisis claramente. Y la tecnociencia comienza a ser vista como un enemigo de la democracia. El discurso de despedida del presidente norteamericano Eisenhower en 1961 lo dice con absoluta claridad. Luego en 1962 aparecen dos obras claves: *La primavera silenciosa*, de Rachel Carson, que da inicio al ambientalismo, y *La estructura de las revoluciones científicas*, de Thomas Kuhn, que cambió la imagen de la historia de la ciencia.

<sup>8</sup> El problema de los tres cuerpos consiste en determinar, en cualquier instante, las posiciones y velocidades de tres cuerpos, de cualquier masa, sometidos a atracción gravitacional mutua y partiendo de unas posiciones y velocidades dadas. La obra donde Poincaré abordó el problema es *Les méthodes nouvelles de la mécanique céleste*, vol. III, 1899.

<sup>9</sup> Bush, V. (1999). Ciencia, la frontera sin fin. *Redes*, 7(14). <http://iec.unq.edu.ar/index.php/es/publicaciones/revista-redes/numeros-anterriores/item/67-redes-%E2%80%93revista-de-estudios-sociales-de-la-ciencia-14>



***El enfoque de la ciencia posnormal, ¿se aplica únicamente a los problemas sanitarios y socio ambientales o tiene un campo de aplicación más amplio?***

La salud, la dieta, el ambiente fueron los ámbitos fundamentales que nos dieron las ideas primarias sobre las ciencias posnormales. No es casualidad, ya que parte del dualismo de la modernidad es precisamente eliminar el cuerpo. Lo dice Galileo claramente, cuando afirma que tenemos que dejar de lado nuestros instintos para descubrir el mundo verdadero. El mundo real sería el de los símbolos matemáticos y geométricos, el de las cualidades primarias, mientras que las cualidades secundarias son las que percibimos a través de nuestros sentidos. Por lo tanto, para obtener la objetividad, la neutralidad científica, que son parte constitutiva de la tradición de la ciencia moderna por las cuales se atribuye el poder, es preciso sacar el cuerpo del medio. Por eso empezamos poniendo el cuerpo adentro. Sin cuerpos, hablar de complejidad es difícil. No sólo eso, sino que empezamos a ver que en las cuestiones acerca de la salud, la dieta y el ambiente es donde las contradicciones de las crisis aparecen inmediatamente, generando preocupación en la gente. En los sesenta ya aparece la epidemiología popular, poco después el concepto de transcencia y todas estas ideas. ¿Puede la ciencia dar una respuesta unívoca frente a los problemas que emergen? La respuesta siempre es no, ya que son problemas posnormales. Por otro lado, la

ciencia en términos de financiación, de importancia y de poder se ha convertido en tecnociencia. ¿Es la tecnociencia capitalista ciencia normal o posnormal? Por más que uno haga ciencia básica en laboratorio, ya no hace un trabajo puramente técnico-científico. Está directa o indirectamente integrado a circuitos de valorización en manos de corporaciones. De hecho, los científicos se volvieron *managers*, *entrepreneurs*, que buscan hacer un gran *business*. Por lo tanto, hay una imposibilidad de separar el trabajo técnico-científico de los intereses, que era una de las premisas fundamentales de la ciencia moderna. Además, hoy reconocemos que los pescadores, los agricultores y muchos otros sectores tienen conocimientos útiles. Es cierto que tienen intereses, pero al mismo tiempo son creadores, productores de conocimiento, utilizadores de conocimiento. En síntesis, se hace cada vez más difícil la separación entre hechos y valores, entre verdad y bien, y una vez que uno pone en duda la posibilidad de separar eso, pone en duda todo el sistema jurídico y constitucional del Estado moderno.

***¿Cómo se vincula esto con su propuesta de una “ciencia para la anticipación responsable”?***

Una vez que asumimos que no podemos predecir y controlar, que la cuantificación es otra forma de contar historias, entonces tenemos que darnos cuenta de que nos vamos a equivocar, que vamos a fracasar porque es inevitable. Frente a eso, debo preocuparme por fracasar con un nivel de legitimidad y credibilidad política-institucional. ¿Cómo se hace? Antes que nada, asumir que no tenemos la posibilidad de predecir ni justificar la acción política en base a la predicción. Como no puede hacerse, hay que asumir que lo que hacemos son experimentaciones masivas en situaciones de emergencia, como pasó durante la COVID-19. Entonces la pregunta pasa a ser cómo hacemos que la experimentación sea legítima en el sistema político. Hay que tener en cuenta que la experimentación masiva con la gente siempre fue considerada en la ciencia como algo no

ético, sobre el supuesto de que no se necesitaba experimentar porque se podía predecir y controlar. Ahora vemos que en las situaciones críticas siempre hay que experimentar. Por lo que una ciencia de la anticipación responsable tiene que ocuparse de la experimentación y llevar adelante las ideas transformadoras para que esta experimentación sea creíble y legítima. En otras palabras, darle calidad y, en consecuencia, adecuar nuestras instituciones, nuestro sistema político, administrativo, jurídico y constitucional, que no fueron pensados para esto. El segundo elemento es que hay que abandonar la arrogancia científica, basada en la idea de un conocimiento privilegiado que da derecho a controlar. La alternativa es actuar con más humildad y eso incluye reconocer que históricamente existieron otros modos, estilos, formas de conocimiento, que nos han ayudado a lo largo de toda nuestra historia.

***En ese sentido, ¿en qué consiste su idea de la comunidad extendida de pares y de evaluación integrada? ¿Hay casos concretos en que se haya logrado esa ampliación en la evaluación de la ciencia?***

Los casos concretos existen en la práctica y en la historia. Por ejemplo, en el desarrollo de la bomba atómica no trabajaron solo científicos, sino militares, ingenieros, políticos. O sea, en la investigación orientada por misiones ya hay una extensión de la evaluación. Nosotros lo que hemos hecho es extenderla más allá. En el caso de la COVID es innegable que se generó conocimiento en el personal de primera línea. O frente al SIDA, donde la comunidad de pacientes y familiares fue clave en la búsqueda de soluciones. Es la idea original de la medicina basada en evidencia y la Colaboración Cochrane, que son ejemplos de extensión de la comunidad de pares. Es la idea de que todos los que estaban usando un medicamento, un producto o un procedimiento en medicina podían participar en la evaluación de la calidad. Antes encontramos la idea de la gestión

de la calidad total, donde un obrero puede parar la producción porque hay un problema de calidad. Y antes encontramos a Semmelweis, que, a mitad del siglo XIX, observó en el hospital que los médicos y los enfermeros iban a la morgue a tratar con los cadáveres, después iban al parto de las mujeres embarazadas, y estas morían. Se dio cuenta que había que lavarse las manos, que fue la premisa básica también de la lucha contra la COVID. Pero no le fue bien a Semmelweis, lo trataron de loco, porque no pertenecía a la medicina científica del momento.

***O sea, ¿existía desde antes, incluso en el período moderno, una colaboración y evaluación extendidas?***

¡Claro! Lo que pasa es que se la ocultó, porque conocer qué se convirtió más importante que conocer cómo. La ciencia es también artesanía. Por ejemplo, establecer la longitud era un problema de navegación fundamental para la expansión colonial. El parlamento británico dio un premio muy importante a quien hiciese un sistema para resolverlo. Participaron Newton, Leibniz, entre otros, y no pudieron resolver el problema, porque lo concebían como una derivación del movimiento de las estrellas. ¿Quién resolvió el problema? John Harrison, un carpintero y relojero inglés. Y luego el capitán Cook llevó el *Harrison Clock* en sus viajes y probó que funcionaba. Como Harrison no era científico, no era miembro de la Royal Society, no le querían dar el premio. En verdad, en la historia de la ciencia se ha construido una ignorancia sobre cómo se da el proceso real de generación del conocimiento.

***¿Cómo pensar esa extensión hoy en día?***

Lo que me interesa ahora es ver cómo se puede crear esta extensión de la comunidad de pares en una situación de conflicto real. Estamos acostumbrados ya a escuchar hablar de coproducción de conocimientos, pero no se piensa como hacerla en situaciones de extremo conflicto, como pueden ser

las que se generan en el seno de las comunidades frente a iniciativas económicas como el fracking o la minería. Incluso nosotros, desde el paradigma a la anticipación responsable, nos hemos olvidado de responder a la pregunta sobre el cómo. La respuesta a la pregunta leninista, qué hacer, nos ha llevado toda la atención, ahora debemos pensar cómo hacer. ¿Cómo crear un proceso justo de toma de decisiones en una situación de conflicto evitando la violencia? Eso incluye no eliminar o silenciar a aquellos que no opinan lo mismo que uno. Frente a los temas cruciales del ambiente y el desarrollo hay una fragmentación total de opiniones. Entonces, vamos a necesitar de un gran proceso para ver cómo armonizamos esto de alguna forma y lo vamos a tener que hacer con gente que nos disgusta, cuyas opiniones odiamos. Pero ¿qué hacemos? El gran desafío es reconocer que estamos en esa situación de pluralidad irreductible. Hay gente que cuestiona esto porque implica incluir posturas consideradas odiosas. Para mí la respuesta es muy simple: estoy interesado en la inclusión, no en la exclusión. Porque si excluimos, la pregunta es, ¿qué hacemos con los que quedan afuera del proceso? Porque seguramente van a actuar. Esta es la encrucijada en la cual nos encontramos. No tenemos una respuesta porque la ciencia posnormal se ubica en la acción real y la realidad está atravesada de conflictos, de injusticias, de déficits democráticos, de tendencias autoritarias. La ciencia actúa en ese escenario con las cuatro propiedades que mencionamos antes. Por lo tanto, creo que estamos en un momento de transición importante. En 1921 Gramsci escribió “el viejo mundo se muere, el nuevo tarda en aparecer, y en ese claroscuro surgen los monstruos”. Es una situación patológica y crítica que está durando más de un siglo.

### **¿La posnormalidad se volvió la normalidad en esta larga transición?**

Es posible que lo viejo no termine de morir nunca, lo nuevo no termine de aparecer nunca, y tengamos

que apañarnos con las situaciones patológicas y críticas y los conflictos. Tenemos que crear estas comunidades extendidas de pares en situaciones de conflicto real, todas las que se puedan, en vez de tratar de encontrar una solución general. Aquellas que sean eficientes, que sobrevivían a la lucha darwiniana, serán las raíces de un nuevo mundo. Al fin y al cabo, eso es lo que transformó la sociedad feudal en la sociedad moderna en Europa; precisamente, todas estas experimentaciones y cambios que en el momento no se pueden dimensionar. Somos coetáneos a una transformación. No soy catastrofista, pero creo que un cierto mundo está terminado y hay que experimentar con nuevas formas de vivir juntos y de responder a situaciones conflictivas.

### ***En la extensión de la comunidad de pares hay un riesgo de caer en un relativismo del tipo “todo vale lo mismo”. Parece haber un resurgimiento de ideas como el terraplanismo o la astrología que cuestionan verdades científicas básicas. Si la base es no excluir ninguna posición, ¿cómo lidiar con esas opiniones?***

Primero, mucha gente confunde la ambigüedad de la complejidad con el relativismo en las opiniones. Decir que hay ambigüedad no es sinónimo de decir que todo es relativo. Segundo, hay que cuestionar la idea de posverdad que pretende explicar el surgimiento de estas ideas en este momento. Esa es una noción ridícula porque no hubo una “época de la verdad”. Tercero, hay que entender por qué cobran fuerza ahora. Mi explicación es que estas opiniones existieron siempre. Lo que pasa es que había un paradigma hegemónico, que era el científico, y estas posturas quedaban ocultas o se veían solamente los extremos. Al entrar en crisis este paradigma empiezan a tornarse visibles cosas que existieron siempre. Lo mismo sucede con las posiciones reaccionarias que están emergiendo; tienen que ver con la crisis del paradigma moderno de la política. Siempre estuvieron, lo que pasa es que estaban ocultos, no se

los quería reconocer. Por ejemplo, en Estados Unidos la hegemonía intelectual de los treinta denominaba “basura blanca” (*white trash*) a estos sectores. Con la crisis del sistema esos sectores se hacen visibles. Y lo hacen con una fuerza y una velocidad mayor, favorecidos por la tecnología y las redes sociales. Es una situación similar a lo que sucedió después de la invención de la imprenta. En el siglo XVI se dio una conjunción de tres factores: una nueva tecnología, la rabia generalizada y la corrupción generalizada. ¿Y qué sucedió? La reforma de Martín Lutero, que lo primero que hace es utilizar la imprenta para publicar la Biblia en alemán, creando una comunidad extendida de pares que lee la Biblia y la interpreta, cuestionando la corrupción de la iglesia. Cien años después tenemos la Paz de Westfalia, un nuevo sistema político. Esa tríada también se da hoy: corrupción, rabia y una nueva tecnología. Y el viejo paradigma que ya no controla lo que sucede. Frente a esa percepción de falta de control, es que mucha gente prefiere pensar en la conspiración como intento de encontrar una explicación razonable a lo que sucede, en vez de darse cuenta de que no hay nadie en un puesto de control.

**¿Qué implicancias tienen sus análisis para las políticas de ciencia y tecnología, en especial para nuestra región?**

En los años setenta, las ideas progresistas en América Latina estaban dirigidas a la independencia tecnocientífica y a actividades como lo nuclear, lo espacial, la ingeniería genética. Creo que ese foco debe cambiar, porque la independencia y la innovación tecnocientíficas se tienen que dar en otras cosas, en la transformación a estilos de vida más sostenibles y a superar sus limitaciones. Las innovaciones más importantes a las cuales podemos contribuir son las de carácter social, político, humano. Es preciso fortalecer estas ideas: nuestra responsabilidad es crear

una ciencia, una tecnociencia, útil a estos propósitos.

***Me recuerda al planteo de Varsavsky en Estilos Tecnológicos.<sup>10</sup> Allí realiza una contraposición entre un estilo empresocéntrico y uno pueblocéntrico. Adoptar este último implica una ciencia y tecnologías distintas puestas en función de las necesidades sociales y no del lucro y la expansión ilimitada.***

De eso se trata. De abrir el futuro a la igualdad, crear las posibilidades de una vida mejor para todos. ¿Por qué no hemos avanzado? ¿Porque falta conocimiento científico tecnológico o porque faltan otros tipos de conocimientos que no hemos valorado hasta ahora? Hay que empezar por desmitificar las respuestas retóricas tecnocientíficas. Nos dijeron que la Revolución Verde acabaría con el hambre en el mundo. Después dijeron que el problema era la gente que se oponía a ella. Ahora nos proponen viajes espaciales y planes de colonización de otros planetas como salida. Criticar estas retóricas no implica ser anticientífico, sino concebir un tipo de ciencia distinta para una sociedad distinta. Tenemos que hacer que la ciencia y la tecnología produzcan conocimientos útiles para el tipo de mundo que queremos, y nos permitan no sólo sobrevivir sino vivir bien, con calidad y dignidad. No se trata de frenar el desarrollo científico, sino cambiar el énfasis. Sé que estas son palabras grandes. En pequeño hay que experimentar con nuevas formas de vida y extender la convivencia a otras formas de vida, viviendo armoniosamente. Es difícil, pero al fin y al cabo estamos acostumbrados a luchar. En mi caso, nací en 1946 en una casa en que se hablaba de la resistencia de los judíos en el gueto de Varsovia, de los catalanes a los franquistas y de la lucha contra el fascismo. Ese es el camino que hemos seguido hasta hoy.

<sup>10</sup> Varsavsky, O. (2013). *Estilos tecnológicos: Propuestas para la selección de tecnologías bajo nacionalidad socialista*. Biblioteca Nacional. <https://repositorio.esocite.la/325/>