10.35362/issn.1850-0013-1319

Vivir y pensar la incertidumbre. Reflexiones a la luz de una vida intelectual comprometida: una conversación con Silvio Funtowicz

Cristina López Barrero, Isabel Argüelles Rozada y José Manuel Iglesias Granda *

En los días 9 y 10 de abril de 2026, la Universidad de Oviedo acogió el seminario "Cultura científica en contextos posnormales". El encuentro estuvo promovido por la Cátedra de Cultura Científica (FICYT-UNIOVI), el Departamento de Filosofía de la Universidad de Oviedo y el proyecto *Culturas posnormales de la ciencia y la tecnología*, y reunió a investigadores e investigadoras procedentes de distintos ámbitos de los estudios sobre ciencia, tecnología, sociedad y política desde una perspectiva filosófica. Entre otros ponentes invitados figuraba Silvio Funtowicz. Precisamente, el punto de partida del seminario era una cuestión central en los debates actuales sobre la función social de la ciencia: hay problemas en los que la incertidumbre sobre los hechos convive con desacuerdos sobre los valores y cuyas consecuencias exigen tomar decisiones urgentes, aun sin disponer de un conocimiento completo. Son estas situaciones las que la filosofía de la ciencia conceptualiza como "ciencia posnormal", siguiendo las ideas de Funtowicz y Jerome R. Ravetz.

El programa del seminario quiso abordar estas cuestiones desde perspectivas diversas. A lo largo de dos jornadas se sucedieron conferencias, mesas redondas y espacios de discusión dedicados a la cultura científica, la gobernanza del conocimiento, la participación pública y las relaciones entre ciencia y política en contextos posnormales. Entre los participantes se encontraban José Luis Luján, Ana Cuevas Badallo, Leandro Giri, Marta González García, Ana Muñoz van den Eynde, Carmelo Polino, Belén Laspra, Astrid Wagner, Yurij Castelfranchi, Noemí Sanz Merino y Javier Gómez. Asimismo, el programa incorporó una mesa específicamente dedicada

* *Cristina López Barrero:* Universidad de Oviedo, España. Correo electrónico: lopezbcristina@uniovi.es. ORCID: https://orcid.org/0009-0000-3618-1243. *Isabel Argüelles Rozada*: Universidad de Oviedo, España. Correo electrónico: arguellesisabel@uniovi.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0001-9988-1853. *José Manuel Iglesias Granda*: Universidad de Oviedo, España. Correo electrónico: iglesiasgranda@uniovi.es. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-2219-7647.

CC BY

a jóvenes investigadores, de la que participaron Alejandra Rivas Carrero y Johanne W. Vermetten; además de Cristina López Barrero, Isabel Argüelles Rozada y José Manuel Iglesias Granda, realizadores de la presente entrevista a Funtowicz.

Silvio Funtowicz es filósofo de la ciencia y especialista en estudios sociales de la ciencia y la tecnología. Su trayectoria comenzó en Argentina, donde enseñó matemáticas, lógica y metodología de la investigación en Buenos Aires. Durante la década de 1980 desarrolló su actividad investigadora en la Universidad de Leeds, en Inglaterra, donde comenzó también su colaboración intelectual con Ravetz, también filósofo de la ciencia. Posteriormente trabajó durante más de dos décadas en el Joint Research Centre de la Comisión Europea en Ispra, en el Instituto para la Protección y Seguridad del Ciudadano. Desde 2012 está vinculado al Centre for the Study of the Sciences and the Humanities de la Universidad de Bergen, en Noruega, y al European Centre for Governance in Complexity.

CLB, IAR, JMIG: Su trayectoria intelectual comenzó en la Argentina de los años 60 y 70, en pleno debate sobre ciencia, tecnología y desarrollo. Posteriormente, en Inglaterra, su encuentro con Ravetz le acercó a una tradición crítica de los usos políticos del conocimiento científico. Mirando retrospectivamente, ¿cómo interpreta esa transición y qué continuidades reconoce entre sus primeras preocupaciones por la fundamentación matemática y la crítica de la racionalidad tecnocientífica que desembocaría en la ciencia posnormal?

SF: Para comprender mi trayectoria hay que recordar que el mundo intelectual de los años 60 y 70 era muy diferente. Las comunicaciones eran más lentas y los intercambios científicos dependían de correspondencia, publicaciones y redes académicas reducidas. La tecnología ha transformado profundamente esas condiciones y, con ellas, nuestra manera de pensar, trabajar y relacionarnos con el conocimiento. Mi formación en Argentina estuvo vinculada a la matemática, la lógica y la filosofía analítica, especialmente a través de Gregorio Klimovsky. Buenos Aires era entonces una ciudad intelectualmente muy europea, por lo que mi llegada a Inglaterra no supuso un encuentro con una tradición completamente ajena. Sin embargo, el desplazamiento tuvo consecuencias personales e intelectuales decisivas: comprendí que nunca sería británico, pero que tampoco volvería a ser exactamente el argentino que había sido. Esa condición me proporcionó una nueva libertad intelectual. En Leeds conocí a Jerome Ravetz, aunque mi interés inicial se centraba en la obra matemática de Imre Lakatos, especialmente en *Proofs and Refutations*. Me atraía su concepción de la matemática como una actividad histórica, dialéctica y colectiva en la que las demostraciones se construyen y revisan mediante discusiones, contraejemplos y modificaciones de los criterios de validez. Hoy reconozco una continuidad que entonces no advertía. La matemática no era simplemente un sistema formal cerrado, sino una práctica comunitaria de discusión y revisión. Al conocer los trabajos de Ravetz sobre evaluación de riesgos, descubrí un problema semejante: los modelos matemáticos también servían para justificar decisiones políticas, legitimar intervenciones y determinar los riesgos que debían asumir poblaciones enteras. Cambió, por tanto, el objeto de mi investigación, pero no su preocupación fundamental: cómo se construye la autoridad

del conocimiento y qué sucede cuando se presentan como definitivas conclusiones sustentadas en presupuestos y procedimientos discutibles. La crítica del análisis cuantitativo de riesgos me permitió trasladar esa inquietud desde los fundamentos de la matemática hacia las relaciones entre conocimiento, poder y decisión pública. De esa reflexión sobre la incertidumbre y la calidad del conocimiento surgiría posteriormente nuestra formulación de la ciencia posnormal.

CLB, IAR, JMIG: Usted sitúa el origen de la ciencia posnormal en una reflexión sobre las relaciones entre conocimiento, poder y decisión pública. En la América Latina de los años 60 y 70, con autores como Oscar Varsavsky o Amílcar Herrera, y experiencias como la Fundación Bariloche, se abordaron esas relaciones desde la preocupación por la soberanía y la necesidad de desarrollar capacidades científicas y tecnológicas propias. Cuando usted llegó a Europa, ¿se encontró con esas mismas preocupaciones?

SF: Realmente pueden distinguirse dos tradiciones distintas que parten de contextos diferentes. En América Latina, la cuestión de la autonomía científica y tecnológica se vinculaba a debates sobre los modelos de desarrollo y las necesidades sociales. Autores como Varsavsky y las iniciativas de la Fundación Bariloche cuestionaban también qué ciencia se hacía, para quién y con qué fines. Varsavsky criticaba el "cientificismo" y Herrera la imitación de las agendas de los países centrales, aunque compartían la confianza en que una ciencia propia impulsa el progreso. En Europa y Estados Unidos adquiría especial visibilidad otra preocupación: las consecuencias imprevistas de las tecnologías y la legitimidad de las decisiones sobre sus riesgos. La crítica de Rachel Carson o movimientos como la ciencia crítica en los años 70 representan este cuestionamiento. Así que, como ya dije, con mi llegada a Europa, descubrí que había algo que se llamaba análisis de riesgos, y decidí dedicarme a ello junto a Jerry Ravetz. De ahí surge nuestro trabajo sobre incertidumbre y calidad que culmina en *Uncertainty and quality in science for policy,* libro de 1990 en el que cuestionamos la autoridad que adquiere la cuantificación cuando se la utiliza para orientar decisiones públicas. Curiosamente, la traducción posterior al chino lleva por título 告别"魔数":科学咨询的不确定性与质量管理, es decir: *Adiós a los "números mágicos": incertidumbre y gestión de la calidad en el asesoramiento científico*. Eso era justamente lo que nosotros cuestionábamos: el poder casi mágico que adquiere una cifra cuando entra en una decisión pública. Creo que una de las tareas fundamentales de la filosofía consiste precisamente en elaborar distinciones conceptuales y esclarecer qué entendemos cuando hablamos de soberanía. Hay una concepción, especialmente vinculada al nacionalismo y a la competencia geopolítica, que me parece problemática. Si reivindicamos la soberanía tecnológica simplemente como el derecho de un país a desarrollar sus propias capacidades científicas e industriales, podemos terminar reproduciendo los mismos modelos tecnológicos que pretendíamos cuestionar. Pensemos, por ejemplo, en el desarrollo de la tecnología nuclear. ¿Debemos considerar deseable que un país pueda fabricar sus propias armas nucleares simplemente porque eso refuerza su independencia respecto de otras potencias? Creo que es necesario no dar por supuesto que toda capacidad tecnológica constituye necesariamente un progreso. Por eso, yo prefiero pensar estas cuestiones en términos de qué tecnología queremos producir y qué resulta apropiado para unas condiciones concretas. Es una pregunta semejante a la que debemos hacernos cuando hablamos de sostenibilidad:

¿qué queremos sostener exactamente? Porque hay muchas cosas que quizá no queramos conservar. Desde esta perspectiva, la autonomía tecnológica no debería consistir simplemente en imitar los desarrollos de otros países para obtener ventajas estratégicas o geopolíticas. Debería implicar también la capacidad de examinar críticamente nuestras prioridades y decidir qué conocimientos y tecnologías son adecuados para nuestras circunstancias. Lo importante es mantener esa capacidad de interrogación, en lugar de aceptar como evidentes las promesas de progreso asociadas al desarrollo tecnológico.

CLB, IAR, JMIG: El trabajo que acaba de mencionar, *Uncertainty and quality in science for policy*, fue el resultado de una década de investigación acerca de problemas muy concretos de evaluación de riesgos. ¿Qué descubrieron concretamente que acabase llevándolos a la ciencia posnormal?

SF: El análisis de riesgos de entonces seguía un esquema muy simple. Los expertos calculaban probabilidades y se suponía que la gente, una vez conociese esos números, aceptaría la tecnología por su baja probabilidad de riesgos. Cuando la población se resistía, se leía como un déficit de conocimiento. Y ese razonamiento tenía consecuencias institucionales, jurídicas y políticas. Nuestro trabajo sobre incertidumbre y calidad de la información cuantitativa dio lugar al sistema NUSAP. El caso de Windscale-Sellafield fue decisivo para desarrollar y poner a prueba estas preocupaciones. El riesgo se presentaba como una cuestión técnica, pero ocultaba lo fundamental: la calidad de los datos, la incertidumbre de los modelos, los supuestos metidos en el cálculo y quién iba a cargar con las consecuencias. Ahí vimos que la precisión de un resultado numérico no garantiza que el conocimiento que representa sirva para fundamentar una decisión. De ello salió el sistema NUSAP, que expresa no solo el valor numérico, sino también la valoración de su fiabilidad y el pedigrí del procedimiento que lo produjo. Esa base técnica se amplió con la cuestión de la pluralidad de conocimiento, donde fue importante el trabajo de Brian Wynne con los pastores de Cumbria. De este modo, la ciencia posnormal nace del reconocimiento de la insuficiencia de los procedimientos habituales de validación científica en este tipo de situaciones. Y este paso no fue solo teórico. El encuentro de Barcelona de 1987 y los posteriores intercambios con la economía ecológica abrieron un ámbito especialmente fértil para estas ideas. En el Centro Común de Investigación de la Comisión Europea trabajamos en la Directiva Seveso escribiendo guías para informar del riesgo a las poblaciones afectadas. A partir de ahí se produce una evolución de la comunicación a la participación que se manifestó en la creación de las agencias europeas de medio ambiente y alimentación —entre otras— que empezaban a ver la complejidad de los problemas.

CLB, IAR, JMIG: La pandemia del COVID-19 y la crisis ecológica han hecho visibles para mucha gente las condiciones que ustedes describieron hace más de treinta años. El marco de la ciencia posnormal ha llegado también a las instituciones: en 2024 la Agencia Europea de Medio Ambiente y el European Centre for Governance in Complexity lo adoptaron explícitamente en su informe *Governance in complexity*, dedicado a la gobernanza de la sostenibilidad en condiciones de incertidumbre y complejidad. ¿Sigue siendo la ciencia posnormal un enfoque para abordar ciertos

problemas, o se ha convertido también en una manera de caracterizar nuestro tiempo? ¿Cómo explica el creciente reconocimiento de estas ideas?

SF: No pretendíamos sustituir una metodología científica por otra, sino reconocer que existían situaciones en las que las formas convencionales de producir y evaluar conocimiento no eran suficientes. Es cierto que, con el tiempo, esas situaciones se han vuelto más frecuentes y visibles. La cuestión es que las crisis no pueden comprenderse de manera independiente. Nos encontramos ante transformaciones que afectan simultáneamente a los sistemas científicos, económicos y sociales. Es cierto que el COVID-19 lo cambió todo. Ideas que durante años circularon en ámbitos relativamente reducidos se volvieron, de pronto, evidentes para muchos: los hechos inciertos, los valores en disputa, las consecuencias graves y las decisiones urgentes. Los modelos daban cifras precisas que escondían incertidumbres profundas, y las decisiones no se podían resolver solo con argumentos técnicos porque implicaban distintas prioridades. Además, la gente pudo ver que los científicos no estaban de acuerdo entre sí. Ahora bien, desde el principio hubo comunidades académicas que encontraron útiles estas ideas. En España, dentro de la filosofía de la ciencia, José Antonio López Cerezo, Marta I. González García y José Luis Luján (1997) fueron de los primeros en adoptarlas. La otra vía fue la economía ecológica y las ciencias ambientales, que nos proporcionaron una base en Barcelona desde 1987 y en Girona desde mediados de los años 90. Internet también tuvo un papel decisivo al permitir que investigadores de lugares muy distintos encontraran en la ciencia posnormal una forma de nombrar problemas que ya estaban viviendo.

CLB, IAR, JMIG: En “Epistemología política: ciencia con la gente”, artículo coescrito con Cecilia Hidalgo y publicado en 2024 en esta misma revista, ustedes reconstruyen la evolución de la ciencia posnormal como una transformación no solo epistemológica, sino también política e institucional. En esa trayectoria, la comunicación del riesgo dio paso a una mayor atención a la participación. Con todo, ¿puede esta transformar realmente la toma de decisiones? Estamos pensando en la distinción que plantea Brian Wynne entre participación invitada —promovida y organizada por las instituciones— y no invitada —surgida de la iniciativa de los propios afectados—.

SF: En nuestro trabajo con las instituciones europeas participamos en una transformación de las políticas de gestión del riesgo: inicialmente, la preocupación era comunicar información científica a las poblaciones afectadas; después se fue reconociendo que eso no era suficiente y que había que incorporar la participación. La experiencia con la normativa europea sobre riesgos de accidentes industriales, especialmente la Directiva Seveso, fue importante en este proceso. No obstante, y si bien la participación es imprescindible, no es una garantía por sí misma de la calidad epistémica ni tampoco democrática del proceso de toma de decisiones. Hay que distinguir, a este respecto, entre el aspecto normativo y la situación política concreta de dicha participación. Hoy las prioridades europeas son la seguridad, la inmigración y la defensa, mientras que el cambio climático parece haber perdido algo de protagonismo. Por eso mismo creo que esa distinción entre participación invitada y no invitada es pertinente, pero que debemos situarla en un escenario más amplio: tenemos que entender en qué contexto se produce y qué posibilidades reales ofrece dicha

participación. A veces, puede convertirse en una forma mediante la cual el sistema metaboliza la protesta y las diferencias.

CLB, IAR, JMIG: Cuando advertimos que las instituciones pueden intentar delimitar qué voces son legítimas, ¿cómo defender una participación abierta sin que termine legitimando afirmaciones perjudiciales o sin fundamento? Parece haber una tensión irresoluble, al menos en algunas ocasiones —como los debates sobre el COVID-19 que mencionábamos antes—, entre inclusión y calidad epistémica.

SF: Estamos viviendo un momento muy particular en el que se encuentran en crisis distintos sistemas que organizaban nuestra forma de vivir juntos: todo el mundo tiene un teléfono móvil y cree tener derecho a expresar su opinión. Esta situación se critica mucho, pero también es un éxito del desarrollo de las democracias. El reto es, entonces, cómo decidir juntos que queremos vivir en paz y con respeto, sin pretender, habermasianamente, que basta con sentarnos alrededor de una mesa para conseguirlo. En nuestro reciente trabajo "*Knowledge, power, and participation in the post-normal age*", de 2025, Ravetz y yo hemos vuelto sobre esta cuestión y nuestra propuesta no consiste simplemente en incorporar opiniones a un procedimiento ya establecido, ni se reduce a la coproducción de conocimiento. Partimos de la inclusión de la diversidad, de la pluralidad, en un foro, un ágora donde puedan encontrarse distintos intereses, relaciones de poder y conocimientos, y donde surjan perspectivas no planteadas de antemano. Podría aducirse que con este planteamiento daríamos cabida a perspectivas tóxicas, como el negacionismo climático. Pero entonces alguien debe decidir qué voces quedan fuera, explicar con qué autoridad toma esa decisión y aclarar el criterio de selección de dicha exclusión. Esto no significa, claro, que no existan condiciones para la participación, como son el respeto y la no violencia. Pero quienes no quieren respetar esas condiciones no están esperando nuestra autorización para actuar en la arena política. La exclusión no hace desaparecer el conflicto: simplemente puede desplazarlo a otros espacios.

CLB, IAR, JMIG: En sus trabajos sobre ciencia posnormal, usted ha cuestionado la confianza en que el desarrollo científico y tecnológico pueda proporcionar respuestas cada vez más precisas y concluyentes a problemas atravesados por la incertidumbre. La inteligencia artificial parece llevar esta aspiración todavía más lejos, al tiempo que introduce nuevas dificultades para la gobernanza. El motivo es que estas tecnologías no son instrumentos neutrales: incorporan intereses, valores y finalidades que condicionan su desarrollo y sus aplicaciones. ¿Disponemos de instrumentos adecuados para gobernarlas y decidir sobre esas finalidades? ¿Y qué problemas plantea la creciente autoridad que atribuimos a los conocimientos producidos por sistemas de inteligencia artificial?

SF: He trabajado sobre este tema este mismo año en mi artículo "*AI and the promise of organized knowledge".* En primer lugar, creo que debemos reconocer que la inteligencia artificial constituye un desarrollo científico y tecnológico extraordinario. Desde el punto de vista matemático, lo que se ha conseguido hacer es realmente impresionante. Pero reconocer esa capacidad no significa que debamos aceptar sin más las promesas que acompañan a estas tecnologías, ni mucho menos

atribuirles una autoridad que no está justificada. El primer problema es que nuestros instrumentos tradicionales de gobernanza no están adaptados a las características de estas tecnologías. Pensemos, por ejemplo, en la energía nuclear. Para fabricar una bomba atómica se necesita una infraestructura industrial muy importante, recursos especializados y unas capacidades que están concentradas en un número relativamente reducido de actores. Esto permite, al menos en principio, identificar quién dispone de esas capacidades y establecer determinados mecanismos de control. Con las tecnologías de la información, la biología sintética o la nanotecnología, la situación es diferente. Algunas de estas actividades pueden desarrollarse mediante estructuras mucho más descentralizadas, incluso en pequeños laboratorios o, como suele decirse, en un garaje. Nos encontramos en un mundo muy diferente de aquel para el que fueron concebidos nuestros instrumentos de gobernanza. Pero el problema no consiste únicamente en determinar quién controla su desarrollo. También debemos preguntarnos quién decide sobre los materiales, los conocimientos y los datos a partir de los cuales se construyen estas tecnologías. Por eso, como decía antes, la soberanía no puede pensarse exclusivamente en términos estatales. Pensemos en el caso de Henrietta Lacks, cuyas células fueron utilizadas para la investigación científica sin su consentimiento. Aquí aparece una cuestión fundamental: ¿quién tiene derecho a decidir sobre la utilización de materiales que proceden de nuestros propios cuerpos, de nuestras experiencias o de nuestras comunidades? Que los instrumentos tradicionales resulten insuficientes no significa que debamos renunciar a gobernar estas tecnologías. Significa que necesitamos repensar las escalas, los procedimientos y las formas de participación mediante las cuales se adoptan las decisiones. Una crítica influyente a los grandes modelos de lenguaje los ha descrito como “loros estocásticos” (Bender *et al.*, 2021): su capacidad para producir textos convincentes no garantiza, por sí misma, la validez de lo que afirman. Aquí reaparece una preocupación que estaba presente desde nuestros primeros trabajos. No basta con que un modelo produzca un resultado preciso o aparentemente convincente. Debemos preguntarnos cómo se ha obtenido, sobre qué presupuestos descansa, qué incertidumbres incorpora y para qué puede utilizarse legítimamente. La cuestión es también quién determina cuándo y en qué condiciones esos resultados adquieren autoridad para orientar decisiones (Bender *et al.*, 2021). Pensemos, por ejemplo, en su utilización en medicina. Un sistema de inteligencia artificial puede ofrecer un diagnóstico o recomendar un tratamiento con una apariencia de gran precisión. Pero eso no significa necesariamente que sus resultados sean adecuados para un paciente concreto, que los datos utilizados sean representativos o que el sistema haya considerado todas las circunstancias relevantes. Además, aquí se plantea un problema de responsabilidad. Podemos encontrarnos con situaciones en las que un médico debe validar las recomendaciones de un sistema automatizado sin disponer del tiempo, la información o los recursos necesarios para evaluarlas críticamente. Si se produce un error, la responsabilidad puede recaer sobre ese profesional, aunque la organización institucional del trabajo haya reducido considerablemente sus posibilidades de intervención. Por eso, el problema fundamental de la inteligencia artificial no es únicamente tecnológico. Es también epistemológico, político e institucional. Tenemos que distinguir entre la capacidad de producir información y la autoridad para utilizarla como fundamento de decisiones que afectan a las personas. Y esa autoridad exige procedimientos de evaluación, posibilidades reales de crítica y mecanismos de responsabilidad.

CLB, IAR, JMIG: Recuperando aquella distinción weberiana entre las distintas vocaciones intelectuales (sacerdotes y profetas) y también la noción gramsciana de "tiempos morbosos" —esos momentos de crisis en los que el viejo orden parece agotarse sin que termine de emerger uno nuevo—, ¿qué papel cree que le corresponde desempeñar hoy al intelectual? ¿Cómo mantener una posición crítica sin renunciar a la posibilidad de transformar esas mismas instituciones desde dentro?

SF: Mi posición personal, que tiene mucho que ver con mi trayectoria y mis experiencias, es que no debemos pretender demasiado. Creo que lo primero que tenemos que hacer es tratar de comprender qué está sucediendo, cuál es el mundo en el que nos encontramos y cuál es nuestra posición dentro de él. Por eso creo que nuestra tarea como intelectuales consiste, fundamentalmente, en crear y experimentar con alternativas. Vivimos en un mundo profundamente fragmentado. La cuestión es cómo conseguimos mantener esas diferencias dentro de un espacio común. Dentro de las instituciones he intentado, sobre todo, evitar que se cierren las puertas, porque las instituciones tienen una tendencia a consolidar sus procedimientos. Así que nuestro trabajo consiste en mantener abiertos espacios en los que puedan aparecer otras perspectivas, otros conocimientos y otras maneras de hacer las cosas, reconociendo que los problemas pueden formularse de maneras diferentes según quiénes participen en su definición.

CLB, IAR, JMIG: La cuestión, de nuevo, es que las instituciones tienen estructuras e intereses determinados y, por tanto, limitaciones que condicionan lo que es posible hacer y hasta plantear como problema...

SF: A lo largo de mi vida he conocido a muchas personas que pensaban que los asuntos políticos se resolverían con buena voluntad. Sin embargo, cuando algunas de esas personas llegaron a ocupar posiciones de responsabilidad, descubrieron que las cosas eran mucho más complicadas. Podríamos, entonces, decidir que las instituciones no merecen la pena y abandonarlas; pero, si consideramos que vale la pena preservarlas y transformarlas, tenemos que aceptar que eso exige negociar y alcanzar compromisos. Yo he sido bastante crítico con la Unión Europea y, al mismo tiempo, soy un gran defensor de la Unión Europea. El compromiso no significa, para mí, renunciar a nuestros principios, sino reconocer que actuamos en situaciones donde existen diferentes criterios de valoración y donde ninguna perspectiva puede imponerse sin más. Recuerdo, por ejemplo, el caso del modelo RAINS, utilizado en las negociaciones europeas para reducir las emisiones responsables de la acidificación. Desde el punto de vista de su rigor científico, el modelo presentaba limitaciones importantes, pero permitió que países con intereses muy diferentes alcanzaran acuerdos. ¿Era el resultado óptimo? Probablemente no, pero el óptimo no existe en este tipo de situaciones. Esto conecta con una distinción que Ravetz y yo hemos defendido desde nuestros primeros trabajos: no debemos confundir las soluciones con las resoluciones. Una solución parece representar un estado definitivo en el que el problema desaparece. Una resolución, en cambio, es un proceso que nos permite aprender, equivocarnos, corregir nuestras decisiones y seguir avanzando. Cuando hablamos de problemas complejos, atravesados por incertidumbres y conflictos de valores, no podemos esperar que la ciencia nos proporcione una respuesta definitiva.

Tenemos que construir procedimientos que nos permitan continuar actuando y aprendiendo colectivamente.

CLB, IAR, JMIG: Para terminar, quisiéramos volver la mirada hacia el futuro. Hoy, varias décadas después de sus primeros trabajos con Ravetz, y pensando en quienes estamos comenzando nuestra trayectoria investigadora, ¿qué consejo nos daría para mantener viva esa capacidad crítica y transformadora en un contexto que parece ofrecer cada vez menos certezas —un contexto tan posnormal—?

SF: No quiero presentarme como un modelo para los demás. Sí les diría que intenten construir su propio camino, pero sin perseguir molinos de viento. Es importante recuperar la noción griega de *kairós*, el momento oportuno. No quiero decir que debamos abandonar nuestros ideales, sino que tenemos que aprender a distinguir entre aquello que deseamos transformar y aquello que, en determinadas circunstancias, tenemos realmente posibilidades de cambiar. Lo contrario podría conducir a que nos frustrásemos o hasta a abandonar, y sería una lástima, porque tenemos mucho que aportar. Volviendo a la pregunta anterior, no creo que la responsabilidad del intelectual consista en situarse por encima de la sociedad para indicarle hacia dónde debe dirigirse. Tampoco en limitarse a denunciar las contradicciones de las instituciones desde una posición exterior. Creo que debemos contribuir a comprender esas contradicciones y, en la medida de nuestras posibilidades, intervenir para que sigan existiendo alternativas.

Llevándolo a mi caso y al de Ravetz, es perfectamente posible que, como etiqueta académica, la ciencia posnormal termine desapareciendo. Pero eso no me preocupa. Lo importante no es que sobreviva al modo de una nueva ortodoxia. De hecho, eso sería bastante contradictorio con lo que hemos intentado defender durante todos estos años. Hemos insistido en que la incertidumbre no es simplemente una deficiencia que algún día conseguiremos eliminar, que la pluralidad de perspectivas no es un obstáculo que debamos superar y que la ciencia, por importante que sea, no puede decidir por sí sola cómo queremos vivir. Así que, en el fondo, la ciencia posnormal es una apuesta: una apuesta por la posibilidad de vivir juntos de manera no violenta. Tenemos que decidir activamente cómo queremos convivir y construir las condiciones que hagan posible esa convivencia. Quizá esa sea la tarea que les corresponde ahora a ustedes.

Bibliografía

Bender, Emily M., Gebru, Timnit, McMillan-Major, Angelina & Shmitchell, Shmargaret (2021). On the dangers of stochastic parrots: Can language models be too big? En Proceedings of the 2021 ACM Conference on Fairness, Accountability, and Transparency (610–623). Association for Computing Machinery. DOI: https://doi.org/10.1145/3442188.3445922.

European Environment Agency (2024). Governance in complexity: Sustainability governance under highly uncertain and complex conditions (EEA Report No. 05/2024).

Recuperado de: https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/governance-in-complexity-sustainability-governance.

Funtowicz, Silvio O. (2026). AI and the promise of organized knowledge. Issues in Science and Technology, XLIII(1), 42-46.

Funtowicz, Silvio O. & Hidalgo, Cecilia (2021). Pandemia posnormal: las múltiples voces del conocimiento. Papeles de relaciones ecosociales y cambio global, 154, 109-122.

Funtowicz, Silvio O. & Liaudat, Santiago (2022). "Criticar la retórica tecnocientífica no implica ser anticientífico sino concebir una ciencia para una sociedad distinta": Entrevista con Silvio Funtowicz. Ciencia, Tecnología y Política, 5(9), 079. DOI: https://doi.org/10.24215/26183188e079.

Funtowicz, Silvio O. & Ravetz, Jerome R. (1990). Uncertainity and quality in science for policy. Springer.

Funtowicz, Silvio O. & Ravetz, Jerome R. (2025). Knowledge, power and participation in the post-normal age. Ecological Economics, 237, 108716. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2025.108716.

González García, Marta I., López Cerezo, José A. & Luján López, José L. (1997). Ciencia, tecnología y sociedad: Lecturas seleccionadas. Barcelona: Ariel.

Hidalgo, Cecilia & Funtowicz, Silvio O. (2024). Epistemología política: Ciencia con la gente. Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad, 19(55), 215-228. DOI: https://doi.org/10.52712/issn.1850-0013-454.

Wagner, Lucrecia (2021). La ciencia posnormal encuentra a la ecología política. Entrevista a Silvio Funtowicz. Ecología Política, 62, 127-131. Recuperado de: https://www.ecologiapolitica.info/la-ciencia-posnormal-encuentra-a-la-ecologia-politica-entrevista-a-silvio-funtowicz/.