

REVISTA
IBERO
AMERICANA
DE CIENCIA,
TECNOLOGIA
Y SOCIEDAD

marzo 2024

volumen 19

55

**REVISTA IBEROAMERICANA
DE CIENCIA, TECNOLOGÍA
Y SOCIEDAD**



Dirección Editorial

Ana Cuevas Badallo (España)

Consejo Editorial

Mario Albornoz (Argentina), Marta Isabel González García (España), José Antonio López Cerezo (España), Miguel Ángel Quintanilla (España), María de Lurdes Rodrigues (Portugal), Carlos Alberto Vogt (Brasil)

Comité Asesor

Norma Blazquez Graf (México), Fernando Broncano (España), Rosalba Casas (México), María de los Ángeles Erazo Pesántez (Ecuador), Javier Echeverría (España), Ana Estany (España), María Elina Estébanez (Argentina), José Luis García (Portugal), Noemí Girbal-Blacha (Argentina), Regina Gusmão (Brasil), Hernán Jaramillo Salazar (Colombia), Diego Lawler (Argentina), Santiago M. López (España), José Luis Luján (España), Marta Macho-Stadler (España), Bruno Maltrás Barba (España), Isabel P. Martins (Portugal), Emilio Muñoz Ruiz (España), Jorge Núñez Jover (Cuba), Simone Pallone (Brasil), Eulalia Pérez Sedeño (España), Carmelo Polino (Argentina), Fernando Porta (Argentina), Ana Romero de Pablos (España), Francisco Sagasti (Perú), José Manuel Sánchez Ron (España), María Teresa Santander (Chile), Judith Sutz (Uruguay), Jesús Vega Encabo (España), Judith Zubieta García (México)

Secretaría Editorial

Manuel Crespo

Diseño y diagramación

Jorge Abot y Florencia Abot Glenz

Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad –CTS

Edición cuatrimestral

ISSN: 1668-0030 - ISSN *online*: 1850-0013

Volumen 19 - Número 55

Marzo de 2024

Secretaría Editorial

Observatorio Iberoamericano de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad (OCTS) de la OEI
Paraguay 1510 - (C1061ABD)
Buenos Aires, Argentina
Tel./Fax: (54 11) 4813-0033/0034
Correos electrónicos: secretaria@revistacts.net - revistacts@gmail.com

CTS es una revista académica interinstitucional del campo de los estudios sociales de la ciencia y la tecnología. Publica trabajos originales e inéditos que abordan las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad, desde una perspectiva plural e interdisciplinaria y con una mirada iberoamericana, y es editada por la Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI), la Universidad de Salamanca (España), el Centro REDES (Argentina), la Universidad de Campinas (Brasil) —a través de Labjor— y el Instituto Universitario de Lisboa (Portugal). La Secretaría Editorial está a cargo del Observatorio Iberoamericano de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad (OCTS) de la OEI.

CTS está incluida en:

Dialnet
EBSCO (Fuente Académica Plus)
International Bibliography of the Social Sciences (IBSS)
Latindex
Latindex Catálogo 2.0
Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe (REDALYC)
SciELO
Red Iberoamericana de Innovación y Conocimiento Científico (REDIB)
European Reference Index for the Humanities and Social Sciences (ERIH PLUS)

CTS forma parte de la colección del Núcleo Básico de Revistas Científicas Argentinas y cuenta con el Sello de Calidad de Revistas Científicas Españolas de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT).



Los números de *CTS* y sus artículos individuales están bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento 4.0 Internacional.



Índice

Editorial 5

3

Artículos

**Hacerse un lugar en las neurociencias con un animal no convencional:
sobre la relación entre lo local y lo global en los estudios de la ciencia
y la tecnología**

Luana Ferroni 9

**Imagem, história e ciência: estudo sobre as potencialidades
iconográficas no Instagram do Museu de Astronomia
e Ciências Afins (MAST)**

Helôisa Meireles Gesteira, Anderson Pereira Antunes
e Mariza Pinheiro Bezerra 27

**¿Los científicos resuelven o crean nuevos problemas sociales?
El desarrollo de la biología pesquera en Brasil (1967-1978)**

Ezequiel Sosiuk 55

**Dossier: *Maneras de hacer ciencia. Sobre la posible diversidad
epistémica en la investigación científica***

Presentación

José Luis Luján 85

Imparcialidad y demarcación de valores en la actividad científica Juan Bautista Bengoetxea	107
Tecnociencia feminista. Una propuesta de demarcación Inmaculada Perdomo Reyes	127
Relacionalidad frente al biologicismo: más allá de la biología determinista y esencialista Arantza Etxeberria Agiriano	145
Constructivismo crítico e intervención. Más allá de la técnica como ideología Mario Domínguez Sánchez-Pinilla	163
¿Una sociología “crítica”? Los usos normativos de la ciencia social José A. Noguera	191
Epistemología política: ciencia con la gente Silvio Funtowicz y Cecilia Hidalgo	215
Hipótesis científicas y políticas epistémicas: el impacto de los factores contextuales en la generación de conocimiento científico Roberto López-Mas y Guillermo Marín Penella	229
¿Es factible una ciencia precaucionaria? Un análisis de la influencia de la precaución en la generación de conocimiento regulador Oliver Todt	245
Reseñas	
Historia de la noción de individuo Gilbert Simondon - Reseña: Fernando Tula Molina	263
Evaluadores	
Evaluadores y evaluadoras del número	271

En este número de la *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad -CTS* tenemos el gusto de publicar un monográfico sobre un tema de gran trascendencia contemporánea: la discusión sobre las distintas maneras de hacer ciencia. Y para ello disponemos de un conjunto de contribuciones de altura. Como bien señala el profesor José Luis Luján, encargado de coordinar este monográfico, la cuestión acerca de si existe una única manera de llevar a cabo investigaciones que encajen en el estándar de lo que es científico, y que nos permitan distinguir las de aquellas que no lo hacen, no solo tiene importancia para los que se dedican a temas de índole epistémica. Siendo una pregunta que ha interesado a la filosofía de la ciencia más clásica, los interrogantes que de ella surgen repercuten también en otros ámbitos de la experiencia humana. En un momento en el que cada vez es más difícil discriminar información veraz y de calidad de aquella que es producto del sesgo y la posverdad, en el que tanto los ciudadanos como los responsables políticos tenemos que enfrentarnos continuamente a decisiones basándonos en el juicio de los expertos, la pregunta sobre si hay una manera de discriminar entre buen y mal conocimiento, entre investigaciones llevadas a cabo con rigor o de manera poco adecuada, se convierte en un problema acuciante.

5

Tradicionalmente la reflexión sobre la importancia de los valores no epistémicos en la investigación científica enfatizaba la necesidad de una ciencia neutral, en la que, si existía algún valor que guiase la tarea de los científicos, este debía ser de carácter epistémico. La buena ciencia debía ser ajena a otro tipo de consideraciones. Sin embargo, esta visión excesivamente idealizada se puso en entredicho y comenzó a señalarse un hecho que por obvio no era menos necesario de destacar: la ciencia está hecha por personas que forman parte de instituciones sociales, que están situadas en entornos históricos, políticos, económicos y organizativos concretos. Aislar la ciencia de ese contexto solo podía restar veracidad al análisis que sobre la misma se hiciera. Desde esa constatación surgieron diversas perspectivas, más o menos críticas con la institución científica. Pero, en todo caso, perspectivas que han enriquecido y mejorado nuestra comprensión del fenómeno. Los artículos que se publican en este monográfico quieren avanzar sobre algunos de estos problemas.

* Universidad de Salamanca (USAL), España. Directora de la *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad —CTS*. Correo electrónico: acuevas@usal.es. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8080-4233>.

Queremos agradecer a los diversos autores por sus valiosas contribuciones y, muy especialmente al profesor Luján por su tarea como coordinador. Tenemos plena confianza de que será del agrado del público y de gran valor para los investigadores del área.

Además de los artículos del monográfico, contamos en esta edición con otras tres propuestas en el apartado de trabajos misceláneos. Creemos que encajan bastante bien con el espíritu del número. El primero de ellos es de Luana Ferroni, del Centro de Investigaciones Sociales (CIS-CONICET/IDES-UNTREF). En “Hacerse un lugar en las neurociencias con un animal no convencional: sobre la relación entre lo local y lo global en los estudios de la ciencia y la tecnología”, Ferroni lleva a cabo un análisis etnográfico de un laboratorio de neurociencias argentino, mostrando las vicisitudes del grupo de investigadores para hacerse un lugar en las neurociencias a partir de la investigación con animales no convencionales; es decir, animales que no solían formar parte del conjunto de animales “modelo” de las investigaciones llevadas a cabo en otros centros. Ferroni concluye que es imprescindible destacar el peso de lo local en la comprensión de las prácticas de las comunidades científicas de regiones que podemos denominar “periféricas”.

6 Heloisa Meireles Gesteira, Anderson Pereira Antunes -ambos investigadores del Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST) de Brasil- y Mariza Pinheiro Bezerra -de la Fundação Oswaldo Cruz, del mismo país- estudian en su artículo “Imagem, história e ciência: estudo sobre as potencialidades iconográficas no Instagram do Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST)” los resultados de una acción de divulgación sobre la historia de la ciencia y la tecnología realizada en el perfil oficial de la red social Instagram de la mencionada institución. A partir de un “análisis de sentimiento” de los comentarios dejados en las publicaciones, los investigadores llegan a la conclusión de que existen altos niveles de positividad y afinidad del público en relación con los temas propuestos en las actividades del museo.

Por último, Ezequiel Sosiuk, de la Universidad Maimónides, busca responder en “¿Los científicos resuelven o crean nuevos problemas sociales? El desarrollo de la biología pesquera en Brasil (1967-1978)” a la pregunta de cómo participa el conocimiento científico en la construcción de nuevos problemas públicos. El autor lleva a cabo un estudio sobre el Programa de Desarrollo Pesquero (PDP) (1967-1978), firmado por la Food and Agriculture Organization (FAO) y Brasil. El objetivo de este programa era incrementar la producción pesquera para acabar con el hambre en el mundo, pero al mismo tiempo también contribuyó al desarrollo de un modelo pesquero basado en la exportación de productos “finos” a los mercados centrales. De esta manera, nos dice Sosiuk, los científicos participan, junto con otros actores sociales, en la definición de qué es un problema público y cuáles son sus soluciones objetivas.

Esperamos que nuestros lectores disfruten mucho de las contribuciones de este número.

ARTÍCULOS *C/S*

**Hacerse un lugar en las neurociencias con un animal
no convencional: sobre la relación entre lo local y lo global
en los estudios de la ciencia y la tecnología ***

**Esculpiendo um lugar na neurociência com um animal
não convencional: sobre a relação entre o local e o global
nos estudos de ciência e tecnologia**

***Making a Place in Neuroscience with an Unconventional Animal:
On the Relationship between the Local and the Global
in Science and Technology Studies***

Luana Ferroni  **

La relación entre los procesos locales y globales en la producción y circulación de conocimiento científico se discute en el campo de los estudios de la ciencia y la tecnología en América Latina desde por lo menos la década de 1980. Este artículo indaga cómo se configura y cuál es el peso de lo local para comprender el anclaje geopolítico y físico de las comunidades de científicos de la región. Se presentan resultados obtenidos en un análisis etnográfico de un laboratorio de neurociencias argentino. En dicho análisis se examina lo que implicó para este grupo hacerse un lugar en las neurociencias a partir de la investigación con animales no convencionales y cómo este modo particular de proceder en la investigación le permitió, desde una mirada propia en la que confluían aspectos locales y globales, insertarse en la ciencia internacional. Se concluye que la importancia de destacar el peso de lo local en la comprensión de las prácticas de las comunidades científicas de la región se debe a que ellas no pueden mirar hacia afuera si no tienen un lugar desde donde mirar y hacer ciencia.

9

Palabras clave: local-global; neurociencias; etnografía

* Recepción del artículo: 08/07/2022. Entrega del dictamen: 10/08/2022. Recepción del artículo final: 06/09/2022.

** Becaria posdoctoral del CONICET en el Centro de Investigaciones Sociales (CIS/IDES-CONICET), Argentina. Doctora en antropología social por EIDAES y magíster en antropología social por IDES-EIDAES. Profesora en ciencias antropológicas por la Universidad de Buenos Aires (UBA) y docente de la Universidad de San Martín (UNSAM), Argentina. Secretaria del Centro de Antropología Social (CAS-IDES) e integrante del Núcleo de Estudios sobre Sociedad, Ambiente y Conocimiento (CIS/IDES-CONICET). Correo electrónico: luaferрони@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5364-6185>.

A relação entre os processos locais e globais na produção e circulação do conhecimento científico vem sendo discutida no campo dos estudos de ciência e tecnologia na América Latina desde pelo menos a década de 1980. Este artigo investiga como ela se configura e qual o peso da o local para entender a ancoragem geopolítica e física das comunidades científicas da região. São apresentados os resultados obtidos em uma análise etnográfica de um laboratório de neurociências argentino. Esta análise examina o que significou para esse grupo se posicionar na neurociência a partir de pesquisas com animais não convencionais. Assim, mostra-se como o modo particular de proceder na investigação com estes permitiu que eles se inserissem na ciência internacionalizada a partir de uma perspectiva própria em que aspectos locais e globais convergiam ao mesmo tempo. Conclui-se que a importância de destacar o peso do local na compreensão das práticas das comunidades científicas da região se deve ao fato de que não podem olhar para fora, se não tiverem um lugar para olhar e fazer ciência.

Palavras-chave: local-global; neurociência; etnografia

The relationship between local and global processes in the production and circulation of scientific knowledge has been discussed in the field of science and technology studies in Latin America since at least the 1980s. This article explores how it is configured and what is the weight of the local to understand the geopolitical and physical anchoring of Latin American scientific communities. Results obtained in an ethnographic analysis of an Argentine neuroscience laboratory are presented. This analysis examines what it meant for this group to make a place for themselves in neuroscience as they do research with unconventional animals. Therefore, it is shown how the proceedings in the research with these animals allowed the group to insert itself, with a perspective in which local and global aspects converged, in the international stream of science. It is concluded that the importance of highlighting the weight of the local in the understanding of the practices of Latin American scientific communities derives from the fact that they cannot look outside if they do not have a place from which to look and do science.

Keywords: local-global; neuroscience; ethnography

Introducción

La relación entre lo local y los procesos globales en la producción y circulación de conocimiento científico es un tema frecuente en el campo de los estudios de la ciencia y la tecnología en América Latina por lo menos desde la década de 1980 (Matharan, 2016). Los estudios pioneros en estas latitudes buscaron entender y visibilizar cómo las sociedades latinoamericanas se incorporaron activamente a los procesos de internacionalización del ámbito científico (Vessuri, 2007). Estos trabajos discutieron con miradas que cuestionaban la visión de la ciencia en América Latina como el producto de la difusión desde Europa y Estados Unidos hacia el resto del mundo, una visión que caracterizaba a esa ciencia como atrasada, de segunda línea o marginal (Vessuri, 2007; Cueto, 1989; Kreimer, 2010). En el marco de esas discusiones aparecía el concepto de periferia -utilizado, entre otros, por los teóricos de la dependencia- para evidenciar el modo desigual de inserción en el sistema mundial de la ciencia de estas latitudes.

Más recientemente, en los estudios de la ciencia y la tecnología sigue vigente el modo de abordar la especificidad de las comunidades científicas en América Latina (Spivak L'Hoste y Hubert, 2012). En particular, se discute cómo se definen los contextos de la ciencia y la tecnología de la región en relación con su carácter internacional y como parte de las sociedades en las que dichas actividades se realizan. Un desafío pendiente es el de poner en valor los estudios de carácter empírico de los países del actualmente llamado Sur global para complejizar ciertos usos esencialistas en los que derivó el análisis de la geopolítica del conocimiento (Kleiche-dray *et al.*, 2019).

En línea con estas problematizaciones, este artículo indaga cómo se configura y cuál es el peso de lo local para comprender el anclaje geopolítico y físico de las comunidades de científicos de la región, siendo lo local el entramado de elementos culturales en un espacio y tiempo históricos particulares (De Greiff, 2002). Para ello, se presentan resultados obtenidos en un análisis etnográfico del Laboratorio de Neurobiología de la Memoria de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires (UBA), Argentina. En dicho análisis se examina cómo lo local en el laboratorio tomó forma a partir de la investigación con un animal no convencional en su área de estudios: los cangrejos *Neohelice granulata*. Se trata de un animal de laboratorio caracterizado de esta manera por los mismos integrantes del grupo, ya que fueron los únicos en el mundo que estudiaron con ellos fenómenos de las neurociencias como la memoria y la percepción visual, viajando a la ciudad bonaerense San Clemente del Tuyú para pescarlos y llevarlos al laboratorio. El modo particular de proceder en la investigación con estos animales les permitió insertarse en la ciencia internacionalizada desde una mirada propia en la que confluían aspectos locales y globales.

En términos de metodología, este texto se sustenta en un trabajo de campo etnográfico de larga duración realizado entre 2013 y 2019. Durante el mismo se realizó observación participante en distintas instancias vinculadas al quehacer científico de este laboratorio, la realización de numerosas entrevistas abiertas a sus integrantes a lo largo de todos estos años, y la lectura de diversos textos escritos por ellos. Se trata de una metodología cualitativa que no se reduce a la implementación de técnicas

para extraer información, sino que parte de situaciones de interacción y participación a través de las cuales se articulan lógicas teóricas y sociológicas de los mundos de la investigadora y de los investigados (Guber, 2013). La especificidad del enfoque antropológico en los estudios de la ciencia y la tecnología pone el foco en los sentidos culturales y los modos en que los mismos actores interpretan la ciencia y la tecnología (Hess, 2001). Desde esta disciplina se propuso entender a la ciencia como una forma cultural (Vessuri, 1986; Franklin, 1995) y se incorporó una dimensión analítica que atendió no solo a los aspectos cognoscitivos, lógicos e intelectuales, sino también a los valores que investían a la ciencia de significado.

1. Otra mirada sobre la mimesis para repensar el arraigo local

Uno de los conceptos ampliamente utilizados para caracterizar a las comunidades científicas de América Latina ha sido el de mimesis (Albornoz y Gordon, 2011). Desde esta conceptualización, los contextos de producción científica de la región se definieron prioritariamente en relación con las influencias provenientes de los centros de investigación de Europa occidental y Estados Unidos, por sobre decisiones vinculadas a criterios propios. Este término había sido utilizado en las políticas científicas y tecnológicas en América Latina impulsadas luego de la Segunda Guerra Mundial. Estas políticas habían sido influenciadas por agencias supranacionales, como la UNESCO y el Departamento de Asuntos Científicos de la OEA. Dichas instituciones promovían, como resultado de la ideología de la transferencia de conocimiento científico y tecnológico, que, a los fines del desarrollo de los países de esta región, se imitaran las experiencias consideradas exitosas de aquellos desarrollados mediante la internacionalización de sus modelos institucionales (Dagnino y Thomas, 1999).

Por su parte, los estudios sociales de la ciencia y la tecnología criticaron el camino de la imitación propuesto desde estas teorías para el desarrollo. Sin embargo, en paralelo a los esfuerzos por criticar las perspectivas que sostenían que la ciencia en estas latitudes era resultado de procesos de difusión, ya fuera como mero reflejo de la ciencia de los países centrales (Beigel, 2021) o en tanto desprovista de creatividad (Chauca y Ragas, 2021), la noción de mimesis se continuó utilizando. Especialmente se apeló a ella como un recurso de evaluación y disciplinamiento para caracterizar a los científicos de esta región como si se encontraran exclusivamente mirando hacia afuera o, más precisamente, a la arena internacional de la actividad científica, en desmedro de sus propias realidades, entornos y circunstancias.

Ahora bien, esta manera de conceptualizar y movilizar analíticamente la noción de mimesis no es la única. A diferencia del modo de abordarla presentado anteriormente, la antropología aportó otra mirada. En particular, desde esta disciplina se resaltó que las imitaciones podían ser polisémicas e implicar distanciamientos entre el modelo y la copia (Taussig, 1993). Esta otra lectura de la mimesis permite reconocer este presupuesto predominante para abordar la ciencia y la tecnología en América Latina desde el cual perdía entidad analítica aquello que no se definía solamente en relación con lo foráneo de las comunidades científicas de la región. Para avanzar en relación con las caracterizaciones que abrevaron en esta noción, este artículo parte de la comprensión de la mimesis desde el cuestionamiento al establecimiento de un

vínculo lineal entre modelo y copia. La noción de mimesis entendida como mediada y ambivalente abre la indagación acerca de otros factores, no necesariamente exógenos, a partir de los cuales se definen las prácticas científicas, con lo cual se pueden rastrear distintas formas de establecer conexiones entre las comunidades científicas y las sociedades a las que pertenecen a través de las cuales estos colectivos se arraigan a sus propios contextos.

Se entiende al laboratorio estudiado como una entidad sociotécnica integrada y como un colectivo de investigación dinámico (Vinck y Zarama, 2007). Por ello, para analizar cómo se configuró lo local del Laboratorio de Neurobiología de la Memoria, de qué manera confluyeron aspectos de la ciencia que se asumen como universales con sus realidades particulares, se retoman las formulaciones de los estudios críticos de la globalización sobre la idea de lugar (Massey, 2012; Gupta y Ferguson, 2008). Esta propuesta no entiende al lugar como una historia introvertida y encerrada en sí misma, sino como una constelación determinada de relaciones sociales, encontrándose y entretejiéndose en un sitio particular. Lo local, por ende, sería el sentido de unicidad que adquieren ámbitos que se encuentran interconectados. En otras palabras, el punto de encuentro entre lo local y lo global (Massey, 2012). Esta idea de lo local como reunión no establece el modo en el que se articulan las dimensiones globales y locales *a priori*. Asimismo, incluye las cosas que las personas hacen y cómo ellas definen un sentido de pertenencia asociado a un lugar. También enlaza los aspectos que pueden ser englobados dentro de las condiciones de producción y la cotidianeidad del laboratorio, con las dinámicas más internacionales.

A través del trabajo de campo etnográfico, la autora de este trabajo fue entendiendo que los cangrejos *Neohelice granulata* eran centrales para los integrantes del laboratorio. Esa relevancia residía en que organizaban el trabajo a partir de ellos, se reunían distintas líneas de investigación y se identificaba al grupo. Es decir, los cangrejos eran los articuladores de los procesos de investigación del laboratorio y los que confirieron especificidad al modo de hacer ciencia de este laboratorio (Ferroni, 2020). Precisamente por ello, esta particularidad que les otorgaba el hecho de investigar con un animal de experimentación con el que nadie más trabajaba sobre ciertos temas de las neurociencias entablaba una distancia respecto de la caracterización de las prácticas científicas de este grupo a partir de su condición de laboratorio de un país periférico, es decir: respecto de las explicaciones y naturalizaciones de la geopolítica de la ciencia expuestas recientemente. Entonces, ¿cómo comprender la inserción del laboratorio en la ciencia internacionalizada desde esta no convencionalidad del animal de estudio ligada a su contexto de producción local?

A continuación, se describen distintas experiencias de investigación del Laboratorio de Neurobiología de la Memoria en términos de lo que implicó para este grupo hacerse un lugar en las neurociencias a partir de la investigación con animales no convencionales. Por hacerse un lugar en la ciencia se entiende a los procesos a través de los cuales se buscó conseguir una posición y un reconocimiento en un campo académico. Este trabajo permanente y activo en torno a los cangrejos se dio en ámbitos tales como los sitios y las instituciones en las que se emplazó el laboratorio, sus desplazamientos y el cúmulo de relaciones asociadas a un sentido de lugar, y le dieron sustento y forma a la inserción del laboratorio en las neurociencias.

2. La elección de los cangrejos *Neohelice granulata* para investigar

¿Cómo fue que a los primeros integrantes del Laboratorio de Neurobiología de la Memoria se les ocurrió investigar con los cangrejos *Neohelice granulata*?¹ Es decir, ¿de qué manera transformaron a esta especie autóctona y silvestre en objeto de estudio? Responder esta pregunta permite entender con qué contaban, en qué contextos se inscribieron y cómo comenzaron a abrirse camino a partir de ellos.

La referencia a la trayectoria académica y política del fundador del laboratorio era uno de los aspectos clave a partir del cual los integrantes del laboratorio narraban sus orígenes y se inscribían en la historia de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA. Un origen que asociaban al retorno de la democracia en 1983 y al regreso a Argentina del biólogo Héctor Maldonado tras 17 años de ejercer su profesión en Venezuela e Italia.² Maldonado había renunciado a su cargo docente en la facultad, como muchos otros profesores, luego de “La Noche de los Bastones Largos”. En esa jornada histórica del 29 de julio de 1966, las fuerzas policiales del gobierno militar del general Juan Carlos Onganía desalojaron violentamente cinco facultades de la UBA, entre ellas, la de Ciencias Exactas y Naturales, poniendo fin a la autonomía universitaria.³

Entre varias posibilidades que consideraba para radicarse en el país (una era experimentar con abejas en Tandil, otra trabajar en un museo interactivo), Maldonado decidió volver a la UBA. A su regreso, luego de su circulación por centros prestigiosos de investigación científica,⁴ Maldonado fue director del Departamento de Biología, cuando la universidad atravesaba el proceso de normalización del primer gobierno democrático después de la dictadura militar iniciada en 1976.⁵ Además de director del departamento, Maldonado dio clases de fisiología del comportamiento animal; y como tercera labor, que completaba el esquema de gestión y docencia, comenzó a armar el laboratorio.

14

1. *Chasmagnathus granulatus* es el nombre que recibió la especie en el siglo XIX, pero luego se modificó a *Chasmagnathus granulata*. En 2005 la taxonomía clasificatoria lo definió como *Neohelice granulata* (quedándose con el nombre original cangrejos que habitan en China y Japón). Por este motivo, los integrantes del laboratorio suelen aclarar su nombre anterior entre paréntesis en las nuevas publicaciones.

2. En el Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC) y en la Stazione Zoológica Anton Dohrn de Nápoles. El IVIC ha sido estudiado por Hebe Vessuri, quien lo describió como una “casa para Salomón” en el Caribe. La metáfora se tomó de la novela utópica de Francis Bacon (1626), que fue el primer cuadro de una academia científica moderna en el centro de una sociedad ideal ubicada en una isla del Atlántico Sur, para resaltar la calidad académica de la institución en la región (Vessuri, 2007, p. 237).

3. “La Noche de los Bastones Largos” recuerda a “La Noche de los Cuchillos Largos” de la purga nazi en Alemania en 1934. De las cinco facultades desalojadas, las dos casas de estudio de la UBA más severamente intervenidas fueron la de Filosofía y Letras (próxima a otras facultades y al Hospital de Clínicas) y la de Ciencias Exactas y Naturales, en su sede de Perú 222.

4. Maldonado se había doctorado en el University College de Londres en 1963.

5. Comprometido con la democratización de la universidad pública, realizó una reforma del plan de estudios de la carrera que, según se contaba, ignoraba las últimas tendencias de la biología moderna. También, impulsó la implementación del sistema de encuestas en las que los estudiantes evaluaban a sus docentes y los contenidos de las materias. Estas encuestas eran consideradas importantes porque mejoraban la calidad de las clases y porque se proponían como parte de una disputa al interior del claustro de profesores en contra de las llamadas “cátedras-feudos”, la desactualización docente y los concursos de 1982 realizados bajo la vigencia de leyes proscriptivas. En la década del 80 estas propuestas tuvieron repercusiones mediáticas y políticas, por lo que Maldonado fue destituido de su cargo (Carnota, 2014).

La primera colega a la que convocó para ello fue Beatriz Dimant.⁶ Bióloga de formación, estuvo en el laboratorio desde los inicios hasta su jubilación en 2012. Ellos dos se habían conocido en la década del 60. En ese entonces Dimant había sido ayudante de primera de fisiología animal comparada,⁷ materia que dictaba Maldonado en la licenciatura de biología. Y ambos investigaban con mantis religiosa. Este insecto integra la categoría de animales invertebrados, a la que también pertenecen pulpos y *crayfish* (otro crustáceo parecido al langostino), con los que había trabajado Maldonado a lo largo de su trayectoria científica.

Las experiencias de investigación que habían compartido Dimant y Maldonado se pondrían en juego en la creación del nuevo laboratorio en la década del 80. A su vez, este nuevo inicio para los primeros integrantes del grupo ponía de manifiesto el carácter interrumpido y discontinuo de las instituciones científicas del país en aquellas épocas. Ellos dos se reunieron con Alicia Denti, médica de formación, quien había estudiado con Bernardo A. Houssay, galardonado con el Premio Nobel de Medicina en 1947. Una de las primeras opciones para elegir el animal con el que lanzar una nueva línea de pesquisa fueron las abejas. Sin embargo, en esa oportunidad no podían disponer de un espacio con la amplitud suficiente como para instalar las colmenas que precisarían para desarrollar su investigación. Otro aprendizaje que Dimant señaló, y que influiría mucho en la elección del animal de sus investigaciones, lo tuvieron cuando las mantis religiosas se murieron a causa de un corte de luz en el edificio de la facultad donde funcionaba el laboratorio en aquel entonces. Así fue como decidieron que no podían criar y cuidar animales que requirieran el mantenimiento estable de las infraestructuras de investigación en contextos de precariedad y de limitado presupuesto para sostenerlas.

15

Por su lado, la investigadora Denti acababa de pasar sus vacaciones en la ciudad balnearia San Clemente del Tuyú, en la costa de la provincia de Buenos Aires, donde los geógrafos trazan el final del Río de la Plata y el comienzo del océano Atlántico. Le había llamado la atención que los cangrejos *Neohelice granulata* habitaran esos ambientes en grandes cantidades. Estos tienen un tamaño menor a la palma de una mano, caparazones amarrados, y sus ojos saltones se yerguen sobre el resto del cuerpo alcanzando un campo visual panorámico de 360° a su alrededor. Estos animales resultaron interesantes porque tenían un comportamiento estereotipado y fácil de reconocer. Los machos -que tienen pinzas, o más precisamente quelas, de un tamaño mayor que las hembras- las levantan en alto para intimidar a lo que perciben como una amenaza, aumentando su altura e intentando disuadir o enfrentar al atacante.

6. Los integrantes del laboratorio que aparecen en este trabajo, ante la consulta de su autora, manifestaron la voluntad de conservar sus nombres reales para esta publicación.

7. La fisiología del comportamiento animal es una rama de la biología que analiza los procesos y mecanismos que intervienen en el control inmediato de los comportamientos. No estudia el comportamiento animal en sí mismo, sino que relaciona los eventos neurofisiológicos que subyacen a la detección de estímulos (auditivos, visuales, olfativos, etc.) con la organización de las respuestas motoras (escape, caza, cortejo, comunicación, navegación, etc.). Maldonado dictó clases hasta 2010. Luego la materia se desdobló en fisiología del comportamiento animal y neurobiología del aprendizaje y de la memoria.

Pensando en la posibilidad de que fueran estos animales los objetos de su investigación, los tres investigadores viajaron cuatro horas en auto desde la capital porteña para verlos. Esa primera vez recogieron alrededor de 50 ejemplares y los llevaron al laboratorio. Ahí tuvieron que pensar cómo diseñar un medio donde hacer experimentos con estos animales con los que se pudiera aportar al campo de conocimiento científico. Con cierta inspiración en el ambiente costero de los cangrejos, repararon en que hacen cuevas y entran y salen del agua. Por ello utilizaron unos piletones plásticos que había en la facultad, que colocaron de forma inclinada con un poco de arena que recogieron en una obra de ahí mismo con agua. Pero este primer intento no fue exitoso: al día siguiente todos los cangrejos aparecieron muertos. La hipótesis fue que la arena que habían tomado podía contener restos de orina de gato y cal, con lo cual había que volver a buscar más cangrejos para proceder de otra manera.

En ese segundo intento, de los cangrejos tomaron también agua salada y barro. Otra vez los animales murieron y la nueva hipótesis apuntó a que el agua en las cubas no circulaba. Fue a través de la práctica, del ensayo y del error, que se dieron cuenta de cómo tenían que crear las condiciones para que los cangrejos pudieran sobrevivir en el laboratorio. Con estos animales intentarían probar distintos principios generales de la biología vinculados a comportamientos relacionado con el aprendizaje, que irían decantando en estudios de la memoria. Así fue como, a partir de experiencias previas, ocurrencias veraniegas y los inicios de la experimentación con los elementos materiales que tenían al alcance, los cangrejos *Neohelice* se fueron convirtiendo en los animales de las investigaciones de un laboratorio que comenzaba a formarse. Sus integrantes fueron aprendiendo a trabajar con estos animales no convencionales en la práctica atenta a las posibilidades, limitaciones, contingencias y el propio “saber hacer” científico, es decir: procedieron en entendimiento de la situación en la que se encontraban. Por más de que se trató de una decisión que tuvo que lidiar con ciertas restricciones (presupuestarias, espaciales y de fiabilidad de las condiciones de mantenimiento de los animales), esta elección se afirmaba también en la continuidad con la trayectoria de investigación de Maldonado con animales invertebrados. La investigación con estos cangrejos inició una etapa en la que algunos de los primeros integrantes del laboratorio se radicaron nuevamente en la facultad y participarían en dicha institución y en las neurociencias desde su trabajo con estos animales.

16

3. Armados y desplazamientos del laboratorio

Desde los estudios de laboratorio, estos recintos han mostrado su fecundidad analítica para comprender los procesos de producción de conocimiento como actividades situadas en lugares concretos. Las circunstancias de la producción de los hechos científicos en estos análisis no eran consideradas aspectos externos, sino que constituían los mismos productos científicos (Latour y Woolgar, 1995 [1979]; Knorr-Cetina, 2005 [1981]). En este caso, el Laboratorio de Neurobiología de la Memoria tuvo que ir consiguiendo distintos sitios y armando los equipos experimentales según las exigencias que plantearon los cangrejos y las posibilidades institucionales de cada momento. Estos sitios, a su vez, fueron los escenarios en los que transcurrió la cotidianeidad del colectivo. Allí se reunieron personas, animales, experiencias,

decisiones, trayectorias, técnicas, objetos y recursos. El recorrido que fueron haciendo y el modo en que se articularon estos elementos, que hacen a la localidad del laboratorio, fueron volviéndose parte de las formas de proceder de este grupo.

Las primeras veces, los cangrejos recolectados fueron llevados a la oficina donde funcionó el laboratorio en sus inicios en la facultad, ubicada en el barrio porteño de Núñez. Por aquel entonces, Maldonado comenzaba a formar un grupo de investigación con algunos jóvenes recién licenciados o que estaban comenzando sus tesis. Varios de ellos, en unos años, integrarían la primera camada de doctores. A medida que se fueron sumando más integrantes y cangrejos, el primer sitio donde funcionó el laboratorio les quedó chico. Hacia fines de los 80, hicieron la primera mudanza. Crecimiento era sinónimo de más animales experimentales, personas (investigadores, becarios, técnicos), equipos, insumos, etc. Es decir, conseguir más espacio era uno de los requisitos para continuar con el avance de su trabajo.

En esa primera mudanza fueron a una casa de tres pisos en la calle Chenaut del barrio Las Cañitas, que alquilaron con el financiamiento de una fundación y la facultad. En el inmueble en el que armaron el laboratorio hasta entonces había funcionado una casa de masajes; en otras palabras: un burdel. A fines de 1990, el laboratorio regresó a la facultad. A este nuevo sitio, ubicado en una esquina del segundo piso, lo llamaron con cierto sentido del humor “Siberia”, por el frío que hacía allí durante el invierno, mientras que en la facultad se referían a este lugar peyorativamente como “la villa miseria”, expresión con la cual se nombran a los asentamientos populares en Argentina. Ambos apodos denotaban marginalidad en la ubicación del laboratorio, lo que podía interpretarse en un sentido tanto físico como social. Estos dos sitios ponían en evidencia que no se trataba de espacios que estuvieran diseñados especialmente para la actividad científica; en el primer caso resultaba incluso lo contrario.

17

Pero las espacialidades y materialidades juegan un rol habilitante, además de restrictivo, en la producción y circulación de los hechos científicos (Livingstone, 2007). En 1986, cuando todavía el laboratorio estaba en la casa alquilada, se incorporó Ángel Vidal, quien se ocupó del armado de los equipos y el acondicionamiento de los sitios en los que trabajaron, entre muchas tareas más, y pasó a desempeñarse como técnico del laboratorio. El carácter artesanal de su producción se trató, para algunos de los investigadores, de una potencialidad para su trabajo, ya que les permitió salirse de las metodologías posibles. La participación de Vidal tuvo relevancia en el desarrollo de un repertorio de recursos que incluía herramientas, equipos, experiencias y memorias, en torno al que se organizaron las actividades del laboratorio (Ferroni, 2022).

A esas dos mudanzas le seguiría una más en el mismo edificio de la facultad y, luego, la ampliación hacia nuevos sitios que fueron consiguiendo las nuevas generaciones de doctores. Esto daba cuenta de que no estaban establecidos permanentemente en un sitio. De hecho, esta sucesión de desplazamientos físicos se dio en paralelo al crecimiento del grupo, de los espacios institucionales que conseguían y de las condiciones de trabajo con las que contaban. Además, este recorrido no fue solamente anecdótico, sino que se fue plasmando en memorias vivas de sus integrantes a través de bromas y costumbres mantenidas en los distintos sitios por los que pasaron, como los recuerdos de los espejos de mala calidad o alfombras quemadas con colillas de

cigarrillos que se encontraban en el burdel. En definitiva, se fueron convirtiendo en parte de la historia del grupo.

En la misma experiencia de investigación, los integrantes del Laboratorio de Neurobiología de la Memoria aprendieron las numerosas ventajas que los *Neohelice* presentaban para la experimentación, como que tenían un tamaño conveniente y eran resistentes a cambios. Por lo que, a partir de distintas experiencias de trabajo, fueron armando un experimento que nombraron como “piloto”, porque en base a él pudieron entender distintos aspectos de la memoria animal.

Los procedimientos de estos experimentos no estaban desconectados de los trabajos de otros laboratorios. Se utilizó una variedad de estrategias, habilidades y técnicas para crear equivalencias y conexiones entre distintos conocimientos (Turnbull, 1997). Los integrantes del laboratorio tuvieron que inscribir la singularidad de los cangrejos en los estándares de las neurociencias. Para ello se sirvieron del trabajo de Eric Kandel, quien ganó el Premio Nobel en Fisiología o Medicina en 2000 investigando con un molusco del Atlántico Norte llamado *aplysia*. Para realizar algo similar a lo que hizo Kandel, no con el fin último de imitarlo, sino de poder presentarse como interlocutores válidos, diseñaron los equipos de experimentación adaptados a la realidad de los cangrejos.

18

Por su lado, los cangrejos establecieron sus requerimientos para ser hospedados y que se pudiera hacer experimentación con ellos. En los distintos sitios donde funcionó el laboratorio, se desplegó toda una infraestructura especial para los *Neohelice*. Con los años fueron definiendo que los cangrejos se colocaban en un piletón para un cambio de agua salinizada artificialmente, antes de ser repartidos de a 20 en cubas que permanecían en una habitación cuya temperatura se mantenía entre 22°C y 24 °C y con ciclos de luz y oscuridad de 12 horas, hasta el momento de la experimentación en el que pasaban a otras salas.

Además del trabajo invertido en los sitios donde se armó el laboratorio, en las salas donde se experimentó con cangrejos y en los instrumentos, fueron importantes las oficinas en las que trabajaban diariamente investigadores y becarios, el taller en el que Vidal preparaba los instrumentos y la sala de reuniones en la que compartían distintas instancias colectivas. “Escuelita” fue el nombre que le dieron a este último salón, en homenaje a la sala de reuniones con mesitas de pino bajas que tenían en la casa donde funcionó el laboratorio en sus primeras épocas. Allí se juntaban todos los integrantes del laboratorio a almorzar; Dimant era quien recorría las oficinas a las 13 horas gritando “¡A comer!”. Se trataba de una costumbre que había quedado de los tiempos en que estaban en Chenaut, donde tenían una cocina y podían preparar distintas comidas.

Una vez por semana solían tener allí sus seminarios, ámbitos de formación en los que alternativamente se ocupaban de presentar papers que consideraban interesantes para compartir, exponer resultados de sus investigaciones para discutir en grupo, o alguna otra cuestión que creían necesario pensar entre varios. También allí celebraban cuando salía alguna publicación del grupo, algún integrante obtenía una nueva beca

o era promovido al próximo escalafón como investigador del CONICET, u obtenían un subsidio. Además, tenían la costumbre de designar a un “ministro” para “los martes de torta”, quién se ocupaba de coordinar quién llevaba el gusto dulce cada semana. Se empezó haciendo los viernes, pero después pasó al día de los seminarios. Tenía que ser una torta que se quisiera compartir, que le resultara un desafío al chef de turno, o tuviera alguna cuestión que la convirtiera en especial. Otro de los códigos era no unir festejos. Si coincidían cumpleaños o publicaciones de papers, o lo que fuera, cada evento exigía su propia fiesta. Las situaciones que reunían a todos los integrantes del laboratorio, tanto con fines académicos como de celebración, eran eventos importantes de la vida social de este grupo que contribuía a su integración.

Una mención a semejantes eventos apareció entre los agradecimientos que Laura Kaczer, hoy investigadora de CONICET, realizó en su tesis doctoral en 2009 utilizando el término “ritos”. Esta categoría nativa remite también a un concepto forjado en la antropología clásica, inicialmente asociado a prácticas mágicas y religiosas de las sociedades consideradas primitivas, y posteriormente extendido a otras sociedades y a ámbitos muy diversos (Segalen, 2005). Si esta disciplina lo había utilizado para analizar el fortalecimiento de vínculos de comunidad, el uso de este término por parte de la entonces tesista daba cuenta de una reflexión en torno a la relevancia de tales eventos. Estas instancias que alentaban el trabajo cotidiano en el laboratorio también contribuían a que se compartiera el disfrute de su actividad.

“A todo el [laboratorio]: (...) por los ritos que continúan, los almuerzos juntos, los viajes, las innovaciones reposteras, por haber generado una peculiar combinación de ámbito científico estimulante con el de familia numerosa” (Kaczer, 2009).

19

Para definir los vínculos entre las personas que integraban el laboratorio, esta investigadora adoptó un criterio híbrido entre ámbito científico y familiar. Hacerse un lugar en la ciencia, que en este caso también significaba construir un laboratorio y generar un sentido de pertenencia, implicaba la creación de un lazo emocional fuerte con el lugar, como el de una familia con su hogar. Así, este híbrido ponía en tensión el binomio de la sociedad capitalista que separaba el espacio de trabajo de la unidad doméstica. La antropóloga Irene Cieraad (2018) destacó la convivencia y las prácticas que hacen las familias para aproximarse a la dimensión afectiva de un hogar. Desde su perspectiva, no solo las prácticas cotidianas, como el comer juntos, sino también las celebraciones contribuían a la producción activa de un sentido de hogar. Precisamente, estas rutinas, ritmos y estructuras en el laboratorio, que eran interpretadas por Kaczer en clave de lógica familiar, ponían en evidencia la dimensión íntima y afectiva desplegada en los procesos de producción del lugar. Dimensiones que, junto a lo material, contribuyeron a forjar la asociación entre una forma de entender y proceder en la ciencia, y un sentido de pertenencia a una comunidad.

4. Entre el laboratorio y los cangrejos: la formación y el mantenimiento de una tradición científica

La configuración de la localidad del Laboratorio de Neurobiología de la Memoria, que se constituía en torno a las actividades con los cangrejos *Neohelice*, también se daba a partir de las relaciones con otros sitios, como laboratorios de otros equipos de investigación, pero también con algunos no estrictamente académicos, pero vinculados con estos animales. Tal es el caso de una de las tareas que involucró a prácticamente todos los integrantes del laboratorio: las pescas de cangrejos. Esta práctica se irguió como una de las instancias que algunos de los integrantes del laboratorio nombraron como “mecanismos de cohesión”, o como una práctica que contribuía a mantener momentos que hacían a su “filosofía del laboratorio” y que, en la misma línea que el término nativo “rito”, eran parte del repertorio con el que nombraban aquellas que les permitían sostener un sentido de unidad.

Este grupo de científicos no compraba los cangrejos a bioterios ni delegaba esta tarea a terceros, como se podría haber hecho en un país que contara con más recursos para el sistema científico. Obtuvieron especímenes de poblaciones silvestres a través de una actividad económica primaria, la pesca, y los devolvieron a sus hábitats en caso de que sobrevivieran a la estadía en el laboratorio. Los integrantes del Laboratorio de Neurobiología de la Memoria se ocuparon de la totalidad del trabajo vinculado con los cangrejos: los capturaron, los llevaron al laboratorio y -en el medio científico, se podría decir en un sentido metafórico- vivieron de lo que pescaban en San Clemente del Tuyú.

20

Generalmente, se referían a esta práctica con el término “pesca”, aunque en ocasiones empleaban el verbo “recolectar”, pues los animales se mantenían vivos. Se trataba del preludio de los experimentos en el laboratorio. Las playas donde pescaban los cangrejos estaban en la Bahía de Samborombón, próximo al Faro San Antonio. Allí se extienden unos cangrejales que quedaron incluidos dentro de la jurisdicción turística del parque Termas Marinas. El viaje se financiaba con los fondos de los subsidios que eran aprobados en distintos concursos de la universidad y de instituciones científicas del país. Esta opción era ciertamente más económica que utilizar animales comprados y fue uno de los aspectos que tuvieron en cuenta para inclinarse por esta opción.

Con los años fueron haciéndose alrededor de 20 viajes anuales. Cada 15 días, tres o cuatro integrantes del laboratorio (incluidos directores, investigadores, técnicos y becarios) participaban por turnos para ocuparse de esta actividad. Como pescadores, habían desarrollado herramientas y saberes sobre el ambiente y los cangrejos. Especialmente Vidal, apodado como “cangrejero”, había diseñado esa tarea y era considerado como el más experto en el arte de la pesca. Asimismo, cada grupo de viaje escribía sus experiencias en una “bitácora” en la que iban compartiendo las “cosas típicas” que hacían, como las paradas en la ruta o la comida que almorzaban, dialogando entre sí y convirtiendo esas experiencias en colectivas.

Al cumplirse una nueva centena, todos los integrantes del laboratorio viajaron juntos a pescar. A estas celebraciones podían ir acompañados por sus familias, e invitaban también a investigadores con los que durante los años habían mantenido una relación

de amistad cercana al laboratorio. Generalmente acampaban en la ciudad balnearia, y allí realizaban juegos y cocinaban. Precisamente, fuera del laboratorio, este grupo reforzaba su sentido de pertenencia a través del cual se contribuía a mantener, a lo largo del tiempo y entre distintas generaciones, el sentido de lugar de pertenencia al laboratorio.⁸

Los vínculos establecidos entre los integrantes del laboratorio y los cangrejos en la circulación entre el laboratorio y los cangrejales confluyeron en la formación de una tradición científica. Y esta fue otra de las maneras a través de las cuales el Laboratorio de Neurobiología de la Memoria pudo hacerse su lugar, donde se entrelazaron las particularidades del animal no convencional, con la dimensión más vívida de la investigación y la formación de una comunidad.

A partir del trabajo con estos animales, se fue constituyendo un grupo que se formaba con el director del laboratorio y en un tema específico que se fue definiendo en la práctica: la memoria. Las primeras generaciones de científicos que se formaron en el laboratorio hicieron sus investigaciones con estos tres “factores comunes”: haberse formado con Maldonado –que algunos nombraron como su “maestro”-, estudiar con cangrejos y la memoria. Al grupo también se lo conocía, y algunos de ellos se autodenominaban así, como “los Maldonado”, que implicaba reconocerse como parte de una “escuela” científica. El hecho de ser parte de ella significaba para algunos de ellos que compartían una mirada sobre una forma de hacer ciencia aprendida del fundador del laboratorio.

Desde su regreso al país, Maldonado formó nueve doctores que a su vez siguieron formando nuevas generaciones de científicos. Casi 100 personas pasaron por el laboratorio en algún tramo formativo, y en su mayoría continuaron dedicándose a esta actividad. Muchos de ellos integran el CONICET, son docentes universitarios y participan activamente en distintas sociedades científicas. Con los años fueron abriendo nuevas líneas de trabajo y enfoques que se integraron y enriquecieron con la incorporación -desde 2005- de nuevos experimentos con humanos, ratones, abejas, moscas y hormigas.

Maldonado falleció en diciembre de 2010 a los 83 años; a partir de ese momento sus principales discípulos estuvieron a cargo del laboratorio. En 2018 el laboratorio se mudó a un edificio nuevo como parte de un proceso de integración con otros equipos y la conformación de un instituto. Esto supuso su disolución en tanto adscripción institucional y fue parte de la continuidad de la búsqueda del grupo por hacerse su lugar. Hasta entonces todos los directores de las diversas investigaciones siguieron estudiando con los *Neohelice* (aun teniendo líneas de investigación en otros animales), por lo que los cangrejos nuclearon y contribuyeron a mantener la continuidad del laboratorio mientras que funcionó en tanto tal. En otras palabras, estos crustáceos fueron la pieza central que convirtió al Laboratorio de Neurobiología de la Memoria en un lugar definido en las neurociencias.

8. Para leer una descripción más extensa de esta práctica, véase Ferroni (2018).

Conclusiones

Este trabajo se propuso comprender cómo se configuró la localidad del Laboratorio de Neurobiología de la Memoria a partir de la investigación con los cangrejos *Neohelice granulata*. A través de estos animales, el laboratorio se insertó en la ciencia internacionalizada desde su no convencionalidad, lo que le confería cierta particularidad al trabajo de este colectivo de científicos. La noción de hacerse un lugar en las neurociencias permitió explorar distintas dimensiones que hicieron al arraigo de este grupo, tales como las experiencias de sus integrantes y sus trayectorias institucionales, colectivas y de construcción de saberes específicos. También proporcionó una perspectiva procesual y activa para definir contextos en los que se contaba con distintas posibilidades, circulaciones, interrupciones y reencuentros. Se pudo entender que ese lugar en la ciencia por el que trabajaron constantemente no estaba ni predefinido ni garantizado. Y que su producción era también una manera de crear comunidad y sostener una tradición científica a lo largo del tiempo.

En los procesos de producción de conocimiento de este colectivo, la clave explicativa no fue solamente la copia de modelos foráneos. En base a los datos presentados, en estos procesos también se promovió y alentó la creatividad y el riesgo. Por ende, aun cuando hubiera procesos que pueden caracterizarse como miméticos, ellos no pueden ser entendidos como procesos automáticos con el fin último de la identificación plena entre copia y original.

22

La otra mirada sobre la mimesis proveniente de abordajes antropológicos presentada en la introducción -que incluye mediaciones, complejidades, productividades y ambivalencias- permitió abordar la multiplicidad de formas que los integrantes del laboratorio tienen de involucrarse con los contextos donde hacen investigación. Más allá de lo que se define como adecuado, o inclusive el marco real de posibilidad para un país definido como periférico, y de cómo se interpretan las tendencias mundiales o influyen los sistemas de evaluación internacionales que premian ciertos comportamientos y acciones por sobre otros.

El foco en las relaciones que los integrantes del laboratorio establecieron con sus entornos desde la investigación con estos cangrejos en la producción de un lugar permitió rastrear conexiones con las propias sociedades, como la apuesta por las instituciones científicas de las que este grupo formaba parte. Estas relaciones con sus contextos locales fueron las que organizaron sus prácticas. Los cangrejos del Laboratorio de Neurobiología de la Memoria, precisamente, expresaron su localidad, pues los mismos constituyeron ese punto de encuentro entre lo local y lo global donde ninguna dimensión se subsumió a la otra, y visibilizaron su manera propia de articularlas.

Para comprender cómo se anclan las comunidades científicas a través de la producción científica y sus particularidades, antes que clasificar entre lo local y lo global, se plantea que es necesario dar cuenta de los procesos a través de los cuales distintos elementos se van articulando a través del tiempo en cada dinámica. Este trabajo expone la dificultad para establecer dónde empieza y dónde terminan lo local y lo global. En definitiva, la importancia de destacar el peso de lo local en la comprensión

de las prácticas de las comunidades científicas de la región se debe a que las mismas no pueden mirar hacia afuera, si no tienen un lugar desde donde mirar y hacer ciencia.

Agradecimiento

Esta investigación fue parte de la tesis de doctorado de la autora, quien agradece a los integrantes del Laboratorio de Neurobiología de la Memoria por su tiempo y por compartir sus memorias; a sus directoras Ana Spivak L'Hoste y Rosana Guber, por el acompañamiento y la dedicación puesta en su formación; y a Hebe Vessuri, por la lectura atenta de una versión preliminar de este artículo.

Bibliografía

Albornoz, M. & Gordon, A. (2011). La política de ciencia y tecnología en Argentina desde la recuperación de la democracia (1983-2009). En M. Albornoz & J. Sebastián (Eds.), *Trayectorias de Las Políticas Científicas y Universitarias de Argentina y España* (1–46). Madrid: CSIC.

Beigel, F. (2021). A Multi-Scale Perspective for Assessing Publishing Circuits in nonHegemonic Countries. *Tapuya: Latin American Science, Technology and Society*, 4(1), 1-16. DOI: 10.1080/25729861.2020.1845923.

Carnota, R. (2014). Cuando las encuestas fueron terrorismo intelectual. *La Ménsula*, 8(20).

Chauca, R. & Ragas, J. (2021). Presentación del dossier “Ciencia, conocimiento y sociedad”. *ÍCONOS Revista de Ciencias Sociales*, 25(71), 7-12.

Cieraard, I. (2018). Home. *The International Encyclopedia of Anthropology*. Hoboken: John Wiley & Sons.

Cueto, M. (1989). *Excelencia científica en la periferia: actividades científicas e investigación biomédica en el Perú*. Lima: GRADE Group for the Analysis of Development.

Dagnino, R. & Thomas, H. (1999). La Política Científica y Tecnológica en América Latina: nuevos escenarios y el papel de la comunidad de investigación. *Redes*, 6(13), 1–20.

De Greiff, A. (2002). Entre lo local y lo global: ¿cuál comunidad científica? *Revista Trans*, 118-133.

Ferroni, L. (2018). Neurobiólogos-recolectores: rituales y saberes en la pesca de cangrejos. *Avá - Revista de Antropología*, 31, 227-249. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/journal/1690/169057622011/html/>.

Ferroni, L. (2020). El desmembramiento de la tribu de los Maldonado. Etnografía de un laboratorio de neurocientíficos argentinos [Tesis de doctorado]. San Martín: Universidad Nacional de San Martín.

Ferroni, L. (2022). De “todero” a “cangrejero”: dinámicas de co-producción en la constitución de un modo de hacer neurociencias. *Redes*, 28.

Franklin, S. (1995). Science as Culture, Cultures of Science. *Annual Review of Anthropology*, 24, 163-184.

Guber, R. (2013). La articulación etnográfica. Descubrimiento y trabajo de campo en la investigación de Esther Hermitte. Buenos Aires: Biblos.

Gupta, A. & Ferguson, J. (2008). Más allá de la ‘cultura’: espacio, identidad y las políticas de la diferencia. *Antípoda*, 7, 233-256.

Hess, D. (2001). Ethnography and the Development of Science and technology Studies. En A. Coffey, S. Delamont, J. Lofland & L. Lofland (Eds.), *Sage Handbook of Ethnography* (234-245). Thousand Oaks: Sage.

Kleiche-dray, M., Kervran, D. & Quet, M. (2019). Going South. How could STS think science in and with the South? *Tapuya Latin American Science, Technology and Society* 2, 1(1), 280–305.

24

Knorr Cetina, K. (2005). La fabricación del conocimiento. Un ensayo sobre el carácter constructivista y contextual de la ciencia. Bernal: Editorial de la Universidad Nacional de Quilmes.

Kreimer, P. (2010). Ciencia y periferia. Nacimiento, muerte y resurrección de la biología molecular en la Argentina. Buenos Aires: Eudeba.

Latour, B. & Woolgar, S. (1995). La vida en el laboratorio. La construcción de los hechos científicos. Madrid: Alianza.

Livingstone, D. (2007). Science, site and speech: Scientific knowledge and the spaces of rhetoric. *History of the Human Sciences*, 20(2), 71–98.

Massey, D. (2012). Imaginar la globalización: las geometrías del poder del tiempo-espacio. En A. Albet & N. Benach (Eds.), *Doreen Massey. Un sentido global del lugar* (130-155). Barcelona: Icaria.

Matharan, G. (2016). La dinámica centro-periferia en el estudio de la ciencia en América Latina: notas para una reflexión historiográfica sobre la Argentina. *El hilo de la fábula. Revista anual del Centro de Estudios Comparados*, 16, 33-47.

Segalen, M. (2005). Ritos y rituales contemporáneos. Madrid: Alianza Editorial.

Spivak L'Hoste, A. & Hubert, M. (2012). Movilidad científica y reflexividad. De cómo los desplazamientos de los investigadores modelan modos de producir conocimientos. *Redes*, 18, 85-111.

Taussig, M. (1993). *Mimesis and Alterity: a particular history of the senses*. Nueva York & Londres: Routledge.

Turnbull, D. (1997). Reframing science and other local knowledge traditions. *Futures*, 9(6), 51–62.

Vessuri, H. (1986). De la transferencia a la creatividad. Los papeles culturales de la ciencia en los países subdesarrollados. Oiartzun: Saldaña.

Vessuri, H. (2007). *O inventamos o erramos: La ciencia como idea-fuerza en América Latina*. Bernal: Editorial de la Universidad Nacional de Quilmes.

Vinck, D. & Zarama, G. (2007). La fusion de laboratoires. *Revue d'anthropologie des connaissances*, 1(2), 267-296.

**Imagem, história e ciência:
estudo sobre as potencialidades iconográficas no Instagram
do Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST) ***

**Imagen, historia y ciencia:
estudio sobre el potencial iconográfico en el Instagram
del Museo de Astronomía y Ciencias Afines (MAST)**

***Image, History, and Science:
Study of the Iconographic Potential of Instagram
for the Museum of Astronomy and Related Sciences (MAST)***

**Heloisa Meireles Gesteira , Anderson Pereira Antunes 
e Mariza Pinheiro Bezerra  ****

Este artigo avalia os resultados de uma ação de divulgação em história da ciência e da tecnologia realizada no perfil oficial do Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST) no Instagram. Foram apresentadas as diretrizes dessa iniciativa, com destaque para a importância do acervo iconográfico relacionado à história da ciência e tecnologia no Brasil. Em seguida, foi realizada uma pesquisa quantitativa nas redes sociais do museu verificando o engajamento das postagens produzidas. A pesquisa concentrou-se na recepção dos conteúdos divulgados no Instagram, pois esta é a rede social preferida do público do museu. Por meio do *software* SentiStrength foi realizada uma “análise de sentimentos” nos comentários deixados nas postagens classificando expressões subjetivas em negativas, neutras e positivas. Com esta experiência concluímos que existem elevados índices de positividade e afinidade do público em relação aos temas propostos. Ao mesmo tempo, concluímos que o engajamento nas redes sociais depende, também, de fatores às vezes difíceis de prever.

27

Palavras-chave: história da ciência e tecnologia; acervo iconográfico; Instagram; análise de sentimentos

* Recebimento do artigo: 10/01/2023. Emissão do parecer: 13/02/2023. Recebimento do artigo final: 06/03/2023.
** *Heloisa Meireles Gesteira*: pesquisadora titular do MAST, Brasil. Correio eletrônico: heloisagesteira@mast.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5922-6053>. *Anderson Pereira Antunes*: bolsista do Programa de Capacitação Institucional do MCTI/CNPQ/MAST, Brasil. Correio eletrônico: andersonantunes@mast.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7133-7848>. *Mariza Pinheiro Bezerra*: bolsista do Programa de Capacitação Institucional do MCTI/CNPQ/MAST, Brasil. Correio eletrônico: marizabezerra@mast.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3439-8366>.

Este artículo evalúa los resultados de un proyecto de divulgación sobre la historia de la ciencia y la tecnología realizado en el perfil oficial del Museo de Astronomía y Ciencias Afines (MAST) en la red social Instagram. Se presentan las directrices de esta iniciativa, destacando la importancia del acervo iconográfico relacionado con la historia de la ciencia y la tecnología en Brasil. Luego se realiza una encuesta cuantitativa en las redes sociales del museo, verificando el *engagement* de los posteos producidos. La investigación se centró en la recepción de los contenidos publicados en Instagram, por ser la red social preferida por el público del museo. A través del software SentiStrength, se realizó un “análisis de sentimiento” de los comentarios dejados en las publicaciones, clasificando las expresiones subjetivas en negativas, neutras y positivas. Con esta experiencia concluimos que existen altos niveles de positividad y afinidad del público en relación con los temas propuestos. Al mismo tiempo, concluimos que el *engagement* en las redes sociales también depende de factores que a veces son difíciles de predecir.

Palabras clave: historia de la ciencia y la tecnología; colección iconográfica; Instagram; análisis de sentimiento

This article evaluates the results of a science communication study focused on the history of science and technology carried out on the official Instagram profile of the Museum of Astronomy and Related Sciences (MAST). The guidelines of this study are presented, highlighting the importance of the iconographic collection related to the history of science and technology in Brazil. A quantitative survey was carried out on MAST's social networks, verifying the engagement generated by the posts published. The research focused on the reception of content posted on Instagram, as this is the preferred social network of MAST's public. Through the use of a software called SentiStrength, a sentiment analysis was carried out on the comments left on the posts, classifying subjective expressions into negative, neutral and positive. It was observed that there are high levels of positivity and public affinity in relation to the proposed themes. At the same time, it was noticed that engagement on social networks also depends on factors that are sometimes difficult to predict.

Keywords: history of science and technology; iconographic collection; Instagram; sentiment analysis

Introdução

Nas últimas duas décadas até os historiadores menos inclinados aos recursos tecnológicos recorreram ao meio digital para viabilizar seus trabalhos de pesquisa, ensino e divulgação. O uso do computador hoje não é mais restrito aos pesquisadores que trabalham com grande volume de dados e nem tampouco para editar os textos. Um dos fatores que estimulou essa mudança de postura está relacionado ao surgimento da World Wide Web que reanimou as discussões acerca da separação entre pesquisa acadêmica e práticas mais acessíveis de circulação do conhecimento histórico. No campo virtual, a documentação histórica passou a ser apresentada cada vez mais em rede e as narrativas centradas em um sujeito que produz memórias tornaram-se comuns. Esse cenário ganhou espaço por volta de 2004 com o advento da web 2.0 que permitiu maior interatividade entre autores e leitores, ou navegadores, desde que estejam conectados à internet (Chartier, 1999; Noiret, 2015).

Nos debates sobre essas transformações, tornou-se lugar comum afirmar que os meios digitais e uma gama de aplicativos, *softwares* e plataformas digitais viabilizaram o saber historiográfico para além dos muros das universidades e demais instituições de pesquisa no campo da história. A pandemia de Covid-19, desde 2020, potencializou e acelerou a ocupação do ambiente virtual por historiadores e pelas instituições às quais estão filiados, levando-os a repensarem, sobretudo, suas estratégias de comunicação com o público. Uma das práticas mais exploradas para atuação no espaço virtual é o uso das redes sociais, fenômeno histórico numa escala mundial, com grandes possibilidades de conexão entre indivíduos em comunidades, mas também um lugar muitas vezes povoado de conteúdos imprecisos, sem credibilidade, produzidos de forma superficial e, em alguns casos, mal-intencionados (Carvalho, 2016; Gallini & Noiret, 2011).

29

Existem vários motivos para o engajamento dos historiadores nas redes sociais, mas o argumento quantitativo tende a se destacar: atualmente o número de usuários dessas redes é de 4,4 bilhões, segundo dados do Relatório Global Digital 2022. Quanto ao Instagram, cerca de 18,1% das pessoas do planeta utilizam esta rede social e esse número pode ser maior. Isso porque a plataforma restringe seu uso para menores de 13 anos, mas esta é uma regra pouco cumprida por uma faixa etária que deveria contar com a supervisão de responsável para navegar. No Brasil, o número de usuários também é significativo: são 119,6 milhões de contas ativas nesta rede (Kemp, 2022).

Os números apresentados são expressivos para serem ignorados considerando que por trás deles existem milhões de pessoas em interação, reunidas em comunidades, e passíveis de serem conquistadas pelo conhecimento histórico de qualidade. Sendo tão comum entre aqueles que fazem uso da internet o impacto dessas redes na articulação, desconstrução e invenção de discursos, os historiadores não devem abandonar essa arena onde narrativas entram em disputa, sem, contudo, perder de vista as boas práticas do conhecimento histórico: narrativas sustentadas por argumentos a partir da leitura crítica dos documentos.

Entre as redes sociais mais usadas atualmente, o Instagram configura-se como a preferida por muitos usuários para postagem de fotos e vídeos, mas não somente. A plataforma vem se consolidando ano a ano como um instrumento de mercado no mundo digital (*e-commerce*) devido a oferta criativa de produtos, marcas e tendências por meio de diversos nichos movidos por algoritmos. Por ser uma espécie de galeria criativa, esta rede social também se estabelece como um importante meio de divulgação entre as instituições de pesquisa, tanto de seus acervos quanto de suas atividades cotidianas. Visando conquistar apoio do público de museus, a rede pode e deve ser utilizada para divulgação científica e, assim, atrair novos visitantes. Acompanhando a adesão ao Instagram por parte de diversas instituições, surgem, também, diferentes estudos sobre os desafios encontrados pelos pesquisadores, atuantes nesta seara, bem como as reais potencialidades da vitrine virtual (Grimaldi *et al.*, 2019; Chaves, Paulo & Serres, 2016; Carvalho, 2014).

Neste artigo, apresentaremos e avaliaremos os resultados de um projeto experimental no âmbito da divulgação em história da ciência e da tecnologia. Intitulado “Imagem, História e Ciência” trata-se de uma iniciativa realizada pela equipe de historiadores do Projeto Portal de História da Ciência e Tecnologia no Brasil (PHCT), da Coordenação de História da Ciência e Tecnologia, do Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST). O museu é uma unidade de pesquisa do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação do Brasil e localiza-se no Rio de Janeiro. Sua missão é desenvolver pesquisas nos campos de história da ciência e da tecnologia, museologia, educação em ciências e conservação de acervos, além da preservação do patrimônio sob sua guarda.

30

No experimento, realizado no segundo semestre de 2021 e durante a 18ª Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, foram realizadas postagens no perfil institucional do Instagram do MAST, utilizando imagens da ciência (fotografias e ilustrações) provenientes do Arquivo de História da Ciência do museu. Buscamos compreender o apelo representativo das imagens, identificando a relação que os usuários da rede estabeleceram com a ciência e, em alguns casos, com as memórias individuais neste processo. Do ponto de vista do nosso trabalho, o projeto proporcionou refletir sobre as características de uma narrativa histórica utilizando uma linguagem não acadêmica. A experiência do projeto nos colocou diante de diferentes desafios e possibilidades, e permitiu elaborar um cenário sobre as formas de interação do público com o conteúdo. Permitiu, também, identificar as potencialidades da documentação utilizada para a aproximação do público com práticas e conteúdos científicos e, principalmente, com a história da ciência e da tecnologia no Brasil.

1. Imagem, história e ciência: um projeto de divulgação científica no MAST

Segundo Welfel (2004), a atividade científica, aquela que tem a observação, reflexão e experimentação como pilares para a geração de novos conhecimentos, produz no decorrer de seu processo uma infinidade de materiais dentre os quais os documentos textuais se destacam. No dia a dia, cientistas produzem relatórios de atividades, pedidos de financiamento, requerimentos de toda ordem, avaliações, anotações informais e correspondências. No entanto, as “separatas”, os artigos

publicados em jornais e revistas científicas, hierarquicamente, tendem a assumir um lugar de destaque. Isso porque o resultado da pesquisa, trabalho longo e complexo, apresenta um “valor de prova” consolidando-se como atestado de final de uma etapa. Neste processo, apenas esses documentos são considerados relevantes para o entendimento e aprimoramento do conhecimento científico.

Por outro lado, os demais materiais produzidos durante o percurso são vistos pelos profissionais de ciências como um procedimento intermediário e com “natureza instável”, como os rascunhos, que muitas vezes são descartados pelos próprios cientistas. Contudo, se observarmos essa questão a partir de uma perspectiva historiográfica, esses materiais “descartáveis”, uma vez acumulados e devidamente organizados em arquivos, podem se transformar em documentos importantes para se analisar o processo, muitas vezes lento, não linear, da construção do conhecimento científico e tecnológico. Para Welfel (2004), um conjunto de fatores ligados à pouca compreensão da amplitude e concepção de acervo museológico de ciência e tecnologia (C&T), e sua importância histórica e cultural, resulta na conservação casual e precária desses materiais.

O projeto Portal de História da Ciência e Tecnologia no Brasil (PHCT), em vigência na Coordenação de História da Ciência e da Tecnologia do MAST, tem como escopo central a divulgação de conteúdos de história da ciência e da tecnologia, e visa observar em que medida o conhecimento histórico pode trazer inovações ao velho desafio em divulgar as ciências consideradas exatas e da natureza. Além disso, ao constituir um banco de dados é, também, uma forma de preservação deste acervo em meio digital. Neste projeto, utilizaremos largamente documentos iconográficos produzidos em diferentes etapas da construção do conhecimento e com sentidos e atributos diversos.

Desde o início do projeto, o encontro entre a divulgação científica e o uso de meios digitais nos direcionou para a escolha de documentos iconográficos, uma vez que eles têm um apelo maior diante do público. Contudo, as imagens da ciência, na maior parte das vezes, não apresentam conteúdos facilmente acessíveis, uma vez que são elaboradas a partir das teorias e práticas científicas nem sempre conhecidas da maior parte das pessoas. Mesmo a tradução de fenômenos da natureza em imagens frequentemente não são um “retrato” fiel daquilo que os nossos sentidos captam, neste caso a visão. Ou seja, uma imagem científica pode conter um conjunto de elementos que permite descrever e veicular informações que nem sempre a linguagem textual ou falada consegue comunicar com a precisão e objetividade desejadas (Daston, 2017).

As imagens da ciência formam um conjunto iconográfico (fotografias, desenhos, ilustrações, entre outros) produzido no contexto da própria atividade científica. Tais imagens possuem uma capacidade que ultrapassa os limites da linguagem escrita para traduzir fenômenos naturais, para a comunicação científica entre os pares e otimizam a circulação dos dados. Em determinadas circunstâncias, as imagens da ciência formam veículos importantes para a construção de uma visão da ciência e do próprio cientista, e seu reconhecimento social em diferentes contextos históricos. Por isso, como imagens da ciência podemos considerar ainda aquelas que foram elaboradas

para fixar uma memória ou mesmo conquistar reconhecimento na sociedade, seja de indivíduos ou instituições, como no caso de registros em momentos de celebrações ou comunicação pública de resultados.

Como documentos históricos, essas imagens que iremos analisar foram majoritariamente produzidas em pesquisas científicas no Brasil e, por isso mesmo, nos ajudam a pensar processos de construção de memórias da ciência e tecnologias nacionais e da própria cultura científica de uma dada época e sua relação com diferentes projetos de nação. Em nosso projeto, a partir da base de dados que lhes dará suporte, buscaremos construir um portal interativo, reunir material iconográfico representativo das diversas fases do processo científico, como a apresentação de métodos, síntese de pensamentos, demonstrações de controvérsias científicas, comunicação de resultados, explicações e promoção de uma teoria, mas também aquelas que visam homenagear pessoas, lugares e instituições de ciência no Brasil, sem, contudo, perder a dimensão das relações entre o local e o global na construção do conhecimento (Stahl, Gretsch, Fischer & Zein, 2017). O PHCT é uma iniciativa com o compromisso de selecionar a iconografia analisada para, em seguida, divulgá-la devidamente acompanhada de seus metadados e texto explicativo, produzido por especialistas da área e utilizando linguagem não acadêmica.

Contudo, mesmo antes do desenvolvimento da base de dados e de sua disponibilização para o público por meio de um portal interativo, a equipe de pesquisadores vinculados ao projeto realizou uma experiência com parte do material já selecionado e analisado, utilizando como meio para sua divulgação as redes sociais do MAST (Facebook, Instagram e Twitter). Apesar de serem formas de divulgação distintas, a base de dados do PHCT e as redes sociais, existe um ponto de aproximação entre ambas passível de ser explorado: a apresentação de imagens em “vitrines” digitais, acompanhadas de textos com limitado número de caracteres e, como já dito, escritos para não especialistas.

O experimento foi nomeado “Imagem, História e Ciência” e seguiu etapas de planejamento, execução e avaliação ao longo dos meses de setembro de 2021 e janeiro de 2022. Com o objetivo de aumentar a sua visibilidade, a iniciativa foi incorporada à programação do MAST para a 18ª Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (18ª SNCT), evento de alcance nacional que promove iniciativas de divulgação científica em todo o país. Assim, além dos anúncios nas redes sociais e página institucional do MAST, notícias sobre o “Imagem, História e Ciência” foram veiculadas pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI) e por outras instituições participantes da 18ª SNCT, como a emissora Canal Saúde, da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), por meio do programa “Em pauta na Saúde”.

Entre os meses de outubro a dezembro de 2021 foi publicado um conjunto de onze postagens no Instagram do MAST com conteúdo de História da Ciência e Tecnologia, apresentados por meio de iconografias que integram diferentes fundos institucionais e pessoais do Arquivo de História da Ciência do MAST. No dia 4 de outubro de 2021 foi realizada uma postagem propaganda indicando, principalmente, os objetivos da ação de divulgação que se manteve com periodicidade semanal. A primeira postagem, com iconografia e respectivo texto explicativo, foi veiculada no dia 13 de outubro

daquele ano. Para a ocasião, escolhemos uma imagem obtida por meio de satélite de sensoriamento remoto mostrando a Baía de Guanabara, no Rio de Janeiro. Chamamos atenção para a importância deste tipo de tecnologia no monitoramento do clima e caracterização de territórios, entre outros aspectos, e relacionamos a produção da imagem à gênese da Missão Espacial Completa Brasileira na década de 70.

Na segunda postagem, feita em 19 de outubro, apresentamos os aspectos científicos que permeavam um rótulo de água mineral, disponível no acervo do MAST. Produzido na década de 40, o rótulo permitiu estabelecer relações entre as águas minerais e seus possíveis efeitos medicinais à época, bem como o processo de regulamentação do produto no governo de Getúlio Vargas. Já na terceira postagem, realizada na semana seguinte, em 27 de outubro, apresentamos um desenho possivelmente realizado pelo físico e matemático Amoroso Costa. Por meio desta ilustração, postulamos questões entre o acervo encontrado e os estudos sobre mecânica celeste desenvolvidos pelo físico em questão.

Em 3 de novembro, na quarta postagem, apresentamos uma imagem da cerimônia de inauguração de um marco geodésico na cidade de Cuiabá, Mato Grosso. Discutimos a ligação do evento com o astrônomo brasileiro Allyrio de Mattos, bem como a importância do instrumento científico teodolito para demarcar territórios e reunir informações científicas de um dado lugar. Na quinta postagem, em 11 de novembro, apresentamos uma cerimônia de inauguração de um relógio de sol na cidade de Brasília, em 1988. Na postagem, destacamos a secular relação entre o Observatório Nacional, um dos idealizadores do evento, e a capital federal. Além disso, destacamos os princípios do funcionamento deste antigo instrumento de marcação do tempo entregue à cidade naquele ano.

33

Na sexta postagem, realizada em 18 de novembro, o tema em destaque foi a necessidade de padronização dos horários nas cidades. Por isso, a imagem escolhida foi um mapa indicando a participação do Brasil na Conferência Internacional do Meridiano em 1884. Já na sétima postagem, veiculada no dia 23 de novembro, apresentamos um desenho referente a um aparelho de cloração de minério. Por meio dele, evidenciamos as relações entre a ciência e política, na década de 50, bem como a formação do programa nuclear brasileiro.

Na oitava postagem, datada de 29 de novembro, utilizamos uma imagem microscópica, produzida em 1982, mostrando uma colônia de bactérias magnetotáticas, seres orientados pelo campo magnético da Terra. Foi dada uma explicação científica sobre os movimentos deste tipo de bactéria e a aplicação de seus componentes em diversas atividades na ciência. Na penúltima postagem, em 7 de dezembro, por meio de um gráfico retirado de um manual sobre radiofármacos, destacamos a trajetória da química Bartyra Arezzo, bem como a possibilidade de existirem remédios considerados “radioativos” para uso na medicina.

Para encerrar o “Imagem, História e Ciência”, a postagem feita no dia 16 de dezembro, apresentou o tema da extração de álcool de babaçu e a trajetória da cientista brasileira Feiga Rosenthal na década de 70. Com esta escolha, enfatizamos os componentes de ciência presentes na manipulação de uma palmeira nativa da

área de transição entre a Amazônia, o cerrado e o nordeste semiárido, cujo fruto é o babaçu.

Vê-se, portanto, que os temas abordados na ação de divulgação são diversos e contextualizados. Por meio desta diversidade e de textos cuidadosamente elaborados, a equipe do projeto elaborou postagens atrativas almejando alcançar um público não especializado, e que pudesse se sentir motivado a pesquisar mais sobre os temas em destaque. Visando a localização rápida na web, atualmente, as imagens utilizadas foram reunidas em um Google Site que leva o mesmo nome do experimento.¹

A motivação para levar adiante as postagens, além da promoção de reflexões sobre a história e a memória da ciência nacional, está alinhada com aquilo que Carvalho (2016) chama de “atitude de presença”, algo necessário aos historiadores que desejam ampliar seu público por meio das redes sociais. Tal postura significa ocupar estrategicamente as redes, “fazendo-se visível”, gerando engajamento, e consolidando-se como referência para informações de qualidade e circulação de debates importantes, diferenciando-se da mera opinião que, por vezes, circula nas redes. De acordo com o autor, ser referência nesta seara vasta e efêmera, demanda preparo e investimentos caracterizados por meio de cinco frentes de atuação que foram incorporadas à ação experimental no MAST. São elas: elaboração de projeto, formação de equipe, aquisição de conhecimento técnico, pesquisa digital e gestão de rede.

Na fase de elaboração do projeto buscamos estabelecer as diretrizes gerais da atividade, como o título, tema, identidade visual, duração, descrição das atividades a serem viabilizadas, o público-alvo (alunos do ensino médio e demais seguidores do Instagram oficial do MAST), e o estabelecimento dos critérios para seleção das imagens. A escolha da iconografia baseou-se na capacidade das imagens remeterem à construção de memórias da ciência e tecnologias nacionais, como já dissemos, mas também se inspirou em dois critérios de seleção do Prêmio Fotografia Ciência e Arte do CNPq, atividade com o objetivo de estimular a popularização da ciência e aumentar o banco de dados fotográfico da instituição. São eles: impacto visual, a capacidade da imagem sensibilizar e surpreender o usuário da rede; e o potencial de aproximar o público da ciência e tecnologia, isto é, sua contribuição para a popularização e divulgação científica (CNPq, 2021).

Em seguida, foi estabelecida a equipe de trabalho e, dada a natureza da atividade, mostrou-se interdisciplinar. O conteúdo das postagens (escolha de imagem e escrita dos textos) foi desenvolvido pelos historiadores do projeto, mas contamos com o apoio de um profissional do Setor de Comunicação do MAST para veicular as postagens nas redes. Além dele, uma profissional *web designer* ficou responsável pela edição de algumas imagens, transformando-as em vídeos curtos, com o objetivo de evidenciar aspectos importantes da cena mostrada na fotografia ou ilustração,

1. Na página estão disponíveis todas as postagens veiculadas nas redes sociais do MAST, com os documentos selecionados e os textos que os acompanham. Disponível em: <https://sites.google.com/mast.br/imagem-historia-e-ciencia/in%C3%ADcio>.

como um personagem em particular ou instrumento científico. Tal recurso, além de chamar a atenção para aspectos importantes da cena, funcionou, também, como elemento lúdico, facilitando a compreensão, ao passo que estimulava a criatividade do espectador. Além disso, em alguns casos, foi necessário consultar especialistas em campos como a Astronomia para obter auxílio na compreensão de imagens que não possuíam textos ou informações agregadas.

Ainda de acordo com Carvalho (2016), outra frente de atuação seguida neste trabalho refere-se ao conhecimento técnico buscado pelos historiadores para implementar o projeto. Para ter uma boa “atitude de presença” foi necessário conhecer a linguagem das redes sociais, buscando identificar as diferenças entre cada uma, ampliar o vocabulário de textos online, operacionalizar *hashtags*, e até obter noções de *design*. Também foi necessário identificar fontes confiáveis na internet, de modo a saber sugerir caminhos para o público pesquisar no universo online, caso se interesse em saber mais sobre o tema abordado. Por fim, foi necessário acompanhar durante o tempo previsto os comentários realizados pelo público nas postagens, realizando a moderação e respondendo dúvidas surgidas no percurso. De acordo com Carvalho (2016), em diversos momentos, o historiador contemporâneo ao propor um trabalho desta natureza, agrega funções de comunicador e administrador nas redes. É um trabalho que, por suas múltiplas frentes, não avança sem uma equipe interdisciplinar.

2. Métricas das postagens

A avaliação dos resultados é fundamental em iniciativas de divulgação científica, pois permite aferir se os objetivos iniciais foram alcançados, mensurar os impactos obtidos e identificar pontos de melhoria e ajuste que podem ser aprimorados constantemente. Sendo assim, a avaliação é uma etapa estratégica tanto ao final de atividades presenciais quanto ao final de atividades virtuais de divulgação científica, existindo métodos e técnicas específicas para cada situação.

Para Peters *et al.* (2013), as redes sociais virtuais são substancialmente diferentes de outras formas de mídia social, devendo ser analisadas a partir de suas especificidades. Dentre elas, os autores destacam o caráter quantitativo das métricas, isto é, do conjunto de dados numéricos referente ao número de visualizações, curtidas e compartilhamentos obtidos por cada publicação. Segundo Baym (2013), essas métricas fazem parte das estratégias utilizadas pelas redes sociais para incentivar o uso repetitivo de suas plataformas pelos usuários que, preocupados em alcançar números cada vez maiores de curtidas e seguidores, produzem gradativamente mais conteúdo para disponibilizar em rede. Como parte de estratégias corporativas individuais, é importante atentar que cada rede social coleta, armazena e exibe métricas próprias, não existindo uma padronização sobre a forma como esses dados são mensurados.

A análise de métricas de postagens nas redes sociais tem sido utilizada como forma de determinar legitimidade, popularidade, visibilidade e influência (De Micheli, Stroppa, 2013). No campo do Marketing, as métricas permitem avaliar o sucesso obtido por uma campanha publicitária e sua capacidade de aumentar vendas (Gräve

& Greff, 2018). Já no entretenimento, os números de seguidores em redes sociais são tão importantes atualmente que podem alavancar carreiras para músicos e outros artistas (Baym, 2013). Nessas áreas, portanto, a avaliação do engajamento do público nas redes sociais tem como objetivo direto influenciar o comportamento de possíveis consumidores, gerenciando demanda e lucro. No entanto, em meio a essa “economia de curtidas” (Gerlitz & Helmond, 2013), é preciso refletir sobre o que as métricas podem nos informar no caso de uma iniciativa de divulgação científica online visando o aprimoramento e atualização constantes nas ações via rede social.

Para Baym (2013), a análise de métricas nas redes sociais permite a percepção do tamanho do público para o qual se direciona uma postagem, bem como o engajamento gerado neste público a partir do conteúdo publicado. A interação com o conteúdo das postagens, nos lembra a autora, depende de escolhas ativas dos usuários para clicar, seguir, curtir ou compartilhar os conteúdos vistos. Dessa forma, analisar as métricas de uma iniciativa de divulgação científica online nos permite, ao menos, duas observações: mensurar o tamanho da audiência atingida pela iniciativa e a parcela dessa audiência que interagiu com as mensagens postadas, o que pode nos dar uma ideia da eficácia da mensagem para gerar uma reação do público.

Para a avaliação das métricas das postagens do Imagem, História e Ciência nas redes sociais do MAST, os dados foram colhidos no dia 14 de março de 2022 por um profissional do Serviço de Comunicação do MAST. Essa data representa, portanto, um intervalo de quase dois meses entre a última postagem e a coleta de dados. É importante ressaltar que, uma vez que o conteúdo publicado online permanece nas plataformas por tempo indeterminado, existe uma tendência para que os números de acesso, visualizações, curtidas e demais reações continue crescendo na medida em que as postagens são vistas e revistas pelo público. No entanto, uma vez que as redes sociais e os seus algoritmos favorecem o impulsionamento de conteúdos novos, postagens mais antigas possuem uma tendência natural para estagnar após um certo período. Essa tendência pode ser contrabalançada por meio de estratégias diversas que dependem de cada rede social e podem incluir a postagem de links que apontem os usuários para o conteúdo mais antigo publicado. Dessa forma, entende-se que a coleta das métricas nas redes sociais reflete um momento específico no tempo e os resultados obtidos a partir da análise podem variar de acordo com o momento em que os dados são obtidos.

Levando em consideração as três redes sociais utilizadas e as métricas disponíveis em cada uma delas, o quadro obtido no dia 14 de março de 2022 revela os seguintes dados, lembrando que a postagem nomeada como 0 (zero) representa o anúncio da iniciativa Imagem, História e Ciência, que foi publicado para apresentar nossa proposta para o público:²

2. Todos os gráficos e tabelas deste artigo foram elaborados pelos autores.

Tabela 1. Métricas para rede social Instagram

Instagram			
Post	Likes (Curtidas)	Compartilhamentos	Alcance (Visualizações)
0	189	0	7120
1	363	7	7559
2	66	3	2044
3	180	5	3159
4	169	5	3294
5	352	13	8253
6	196	23	5014
7	97	2	2068
8	133	19	2880
9	103	8	2681
10	111	16	2563
Total	1959	101	46635
Média	178	9	4240

Tabela 2. Métricas para rede social Facebook

Facebook		
Post	Reações	Compartilhamentos
0	21	2
1	64	17
2	24	5
3	57	17
4	23	5
5	36	13
6	24	4
7	38	7
8	21	1
9	33	1
10	33	0
Total	374	72
Média	34	7

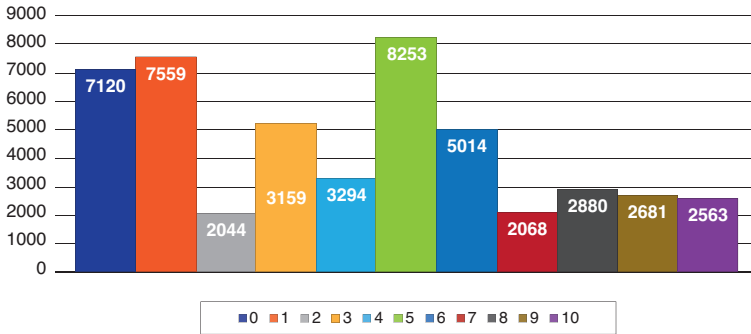
Tabela 3. Métricas para rede social Twitter

Twitter		
Post	Impressões (Visualizações)	Engajamento (Reações)
0	1001	24
1	838	61
2	525	19
3	1048	71
4	511	17
5	2956	125
6	524	19
7	782	32
8	571	24
9	556	18
10	428	8
Total	9740	418
Média	885	38

38

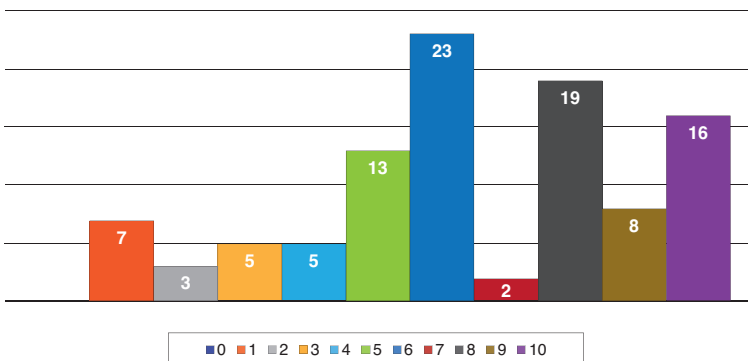
Nas tabelas acima observamos, primeiramente, como cada rede social possui métricas próprias. Ainda que elas estejam geralmente contabilizando um mesmo tipo de dado, como número de visualizações, essa métrica aparece no Instagram com o nome “alcance”, enquanto o Twitter a nomeia como “impressões”. Enquanto o Facebook contabiliza os cliques no botão Curtir como “reações”, o Twitter mede “engajamento” como interações com uma publicação, incluindo aí as curtidas. Logo, é preciso atenção ao cotejar as métricas obtidas nas diferentes redes sociais para garantir a comparabilidade dos dados.

Em seguida, vamos atentar individualmente para os dados obtidos em cada rede social, começando pelo Instagram. Analisando a coluna “Alcance”, percebemos que apenas uma postagem superou a quantidade de oito mil visualizações (postagem 5, relógio de sol). Outras duas alcançaram marcas próximas, com mais de sete mil visualizações cada (postagens 0 e 1, anúncio e Baía de Guanabara). Entre as demais, o maior número de visualizações foi atingido pela postagem 6, conferência do meridiano, com pouco mais de cinco mil visualizações. Todas as demais estavam abaixo de três mil visualizações na data em que os dados foram coletados.

Gráfico 1. Alcance (visualizações) por postagem no Instagram

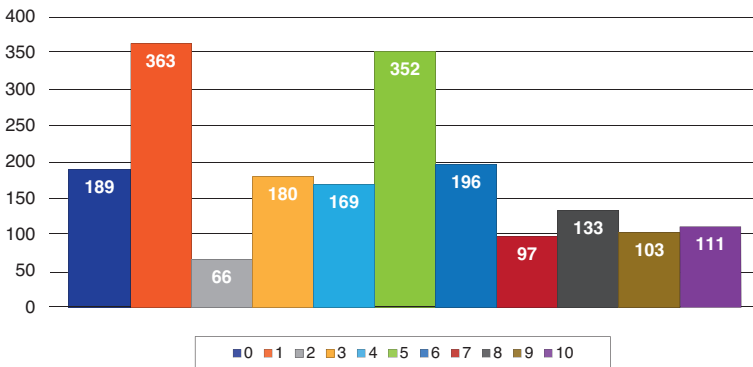
Passando para a coluna seguinte e analisando os compartilhamentos, notamos que a postagem que foi mais vezes compartilhada pelo público com sua rede de contatos foi a postagem 6, conferência do meridiano, com 23 compartilhamentos. Em seguida, três postagens ultrapassam dez compartilhamentos: 8, bactérias magnetotáticas; 10, extração de álcool; e 5, relógio de sol. Todas as demais foram compartilhadas pelos usuários da rede por menos de dez vezes. Fazendo a relação entre visualizações e compartilhamentos, podemos perceber que uma parcela muito pequena dos usuários que teve acesso às postagens encaminhou o conteúdo para os seus contatos. Levando em consideração a postagem mais vezes compartilhada, menos de 0,5% dos usuários que a visualizaram decidiram enviá-la para seus contatos. Quando levamos em consideração a proporcionalidade das visualizações em relação aos compartilhamentos, uma vez que cada postagem foi visualizada um número diferente de vezes, observamos que a mais compartilhada foi a número 8, bactérias magnetotáticas.

39

Gráfico 2. Compartilhamento por postagem no Instagram

Em seguida, vamos considerar as curtidas. Analisando os números, vemos que duas postagens foram significativamente mais curtidas que as demais: a postagem 1, Baía de Guanabara e a postagem 5, relógio de sol. Ambas são as únicas que ultrapassaram 350 curtidas na plataforma. Todas as demais, por sua vez, não chegaram à marca de 200 curtidas. Aqui, mais uma vez, a relação entre o número de visualizações e o número de curtidas mostra que uma pequena parcela dos usuários decidiu apertar o botão Curtir. Para as duas postagens que se destacaram, a proporção de curtidas em relação às visualizações é de apenas 4,8% e 4,2% respectivamente. Proporcionalmente ao número de visualizações, a postagem mais curtida foi a de número 3, Allyrio de Mattos, com 5,69% dos usuários compartilhando entre seus contatos.

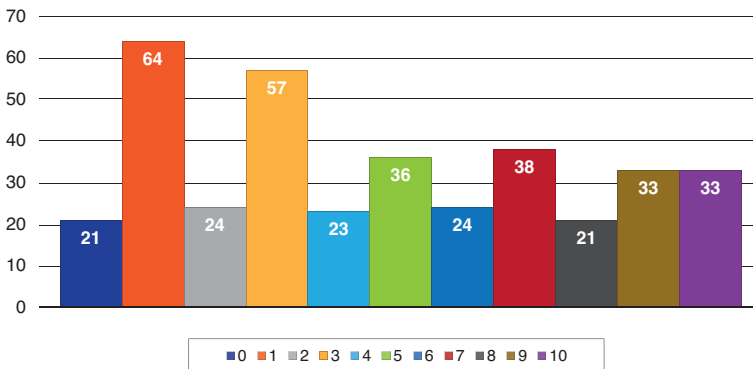
Gráfico 3. Curtidas por postagem no Instagram



40

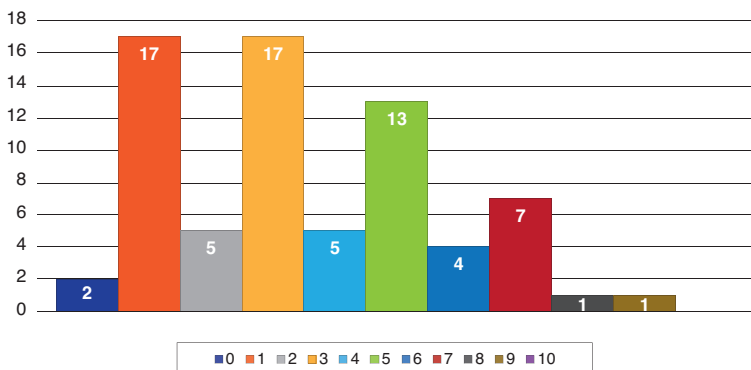
Outra relação interessante que podemos fazer é entre as métricas de curtidas e compartilhamentos. Se, em um primeiro momento, poderíamos ser levados a pensar que aquelas postagens mais vezes curtidas seriam aquelas que os usuários mais compartilhariam com outras pessoas, uma observação dos números demonstra que essa hipótese não é necessariamente verdadeira. A postagem mais curtida da série – 1, Baía de Guanabara – é apenas a sexta mais compartilhada entre as onze postagens. Por outro lado, a postagem mais vezes compartilhada – 6, conferência do meridiano – é apenas a terceira mais curtida. Dos 196 usuários que a curtiram, apenas 11% a compartilharam.

Passando para o Facebook, as métricas não nos mostram a quantidade de visualizações obtidas por cada uma das postagens. É possível, no entanto, mensurar as reações, dado no qual estão incluídos os compartilhamentos e as curtidas. Dentre as 11 imagens publicadas, aquela que gerou o maior número de reações entre os usuários foi a postagem 1, Baía de Guanabara, com um total de 64 reações. Ela é seguida pela postagem 3, Allyrio de Mattos, com 57 reações, ficando todas as demais postagens com entre 21 e 38 reações.

Gráfico 4. Reações por postagem no Facebook

Na mesma rede social, a análise dos compartilhamentos revela que as postagens 1, Baía de Guanabara e 3, Allyrio de Mattos, ficaram empatadas com 17 compartilhamentos cada. A postagem 5, relógio de sol, alcançou 13 compartilhamentos, enquanto todas as demais ficaram com números inferiores a dez. Embora não tenhamos dados relacionados às visualizações que nos permitam relacionar as reações proporcionalmente ao número de usuários que tiveram acesso às postagens, podemos perceber que nesta rede social há uma relação entre as postagens com mais reações e aquelas mais compartilhadas, sendo as postagens 1, Baía de Guanabara e 3, Allyrio de Mattos as protagonistas em ambas as categorias.

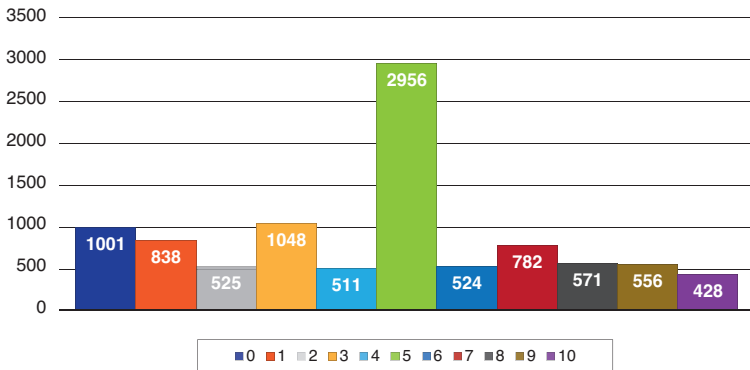
41

Gráfico 5. Compartilhamento por postagem no Facebook

Por fim, vejamos a situação no Twitter. Nessa rede social, chama a atenção a disparidade entre o número de visualizações entre as postagens. Enquanto a postagem 5, relógio de sol, alcançou quase três mil visualizações, as demais ficaram com menos de mil visualizações em média. Tal como no Facebook, vemos nessa rede social uma maior correlação entre as métricas apresentadas. A postagem 5,

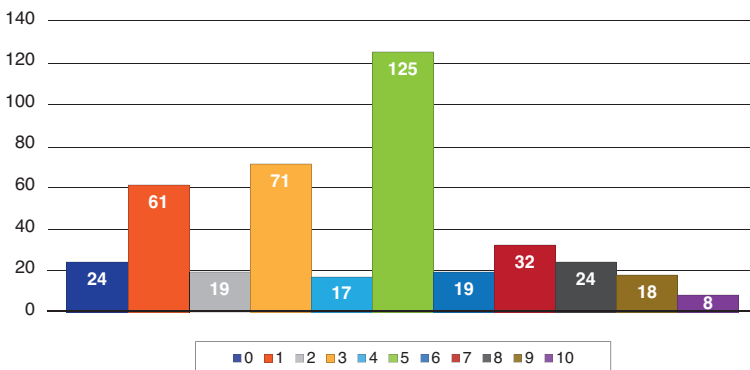
relógio de sol, aparece igualmente como aquela que alcançou o maior engajamento, incluindo aí todas as interações entre os usuários e a postagem, como retweets (compartilhamentos), curtidas, marcações (como favorito, por exemplo) e cliques em links e expansão da mensagem. No caso do engajamento, contudo, observamos números consideráveis também para as postagens 3, Allyrio de Mattos e 1, Baía de Guanabara. Uma vez que possuímos as métricas de visualização, podemos fazer uma análise proporcional entre visualizações e engajamento. Nesse caso, notamos que proporcionalmente ao número de visualizações, a postagem 1, Baía de Guanabara, foi aquela que conseguiu fazer com que mais de seus visualizadores interagissem com o conteúdo apresentado, ficando as postagens 3 e 5 em segundo e terceiro lugar, respectivamente.

Gráfico 6. Impressões (visualizações) por postagem no Twitter



42

Gráfico 7. Engajamento por postagem no Twitter



3. Interação com o público e análise de sentimentos nas redes sociais

Uma das características que define a web 2.0 é a ampliação das formas de sociabilidade online e a facilitação das interações sociais entre usuários no ambiente virtual (Roesler, 2012; Oliveira & Silveira, 2013). Não é por acaso, portanto, que as redes sociais virtuais se tornaram um grande fenômeno de usuários nos últimos anos. Como vimos anteriormente, essas redes proporcionam diversas formas de interação entre aqueles que produzem e aqueles que consomem o conteúdo publicado na internet. Em plataformas como o Facebook, o Instagram e o Twitter, os usuários podem demonstrar suas opiniões reagindo com as postagens por meio de curtidas, compartilhamentos e comentários. Enquanto boa parte dessas interações pode ser medida de forma quantitativa, gerando as métricas das redes sociais, os comentários permitem uma análise qualitativa, uma vez que abrem espaço para que os usuários se expressem livremente por meio de textos curtos que podem ser avaliados como indicadores da percepção pública sobre o conteúdo disponibilizado nas redes.

Nesse cenário, a análise de sentimentos aparece como uma metodologia cada vez mais utilizada por pesquisadores de áreas diversas envolvidos com iniciativas relacionadas com as redes sociais. Também conhecida como mineração de opiniões (*opinion mining*), a análise de sentimentos pode ser considerada uma área da computação que utiliza técnicas, algoritmos e modelos para identificar opiniões, sentimentos e emoções em textos e classificar essas expressões subjetivas em negativas, neutras ou positivas de acordo com um índice de polaridade (Silva, 2016; Oliveira, 2021). Sendo assim, a análise de sentimentos é uma área associada da Linguística e Processamento de Linguagem Natural (PLN). Tendo feito uma extensa revisão bibliográfica sobre o tema, Silva (2016) nos oferece a seguinte definição para a análise de sentimentos:

“Trata-se de um campo emergente multidisciplinar que mescla conceitos de mineração de dados, aprendizado de máquina, linguística, processamento de linguagem natural e análise textual, e cujo objetivo é analisar fragmentos textuais e determinar a atitude, emoção, opinião, avaliação ou sentimento do escritor com relação a algum tópico ou entidade” (Silva, 2016, p. 3).

Embora originalmente utilizada em contextos associados ao *marketing* com o objetivo de avaliar a opinião de consumidores em relação a um determinado produto (Drus & Khalid, 2019), a análise de sentimentos tem recebido maior atenção ultimamente por conta de uma multiplicidade de fatores, tais como: o crescimento das redes sociais na internet, a consolidação de campos como as Humanidades Digitais e a maior oferta de ferramentas automatizadas gratuitas para realizar a análise. Hoje em dia, essa metodologia tem sido empregada em diversas áreas com objetivos variados, como na análise da percepção pública sobre os principais candidatos à presidência nas eleições de 2018 no Brasil (Oliveira, 2021).

Nesse artigo, utilizaremos a análise de sentimentos para examinar os comentários recebidos nas postagens do Imagem, História e Ciência, fazendo uma análise

qualitativa da reação do público e classificando a resposta da audiência em positiva, neutra ou negativa. Além disso, essa experiência nos permitirá explorar o potencial dessa metodologia como ferramenta para a avaliação de iniciativas de divulgação científica nas redes sociais. Nesta análise, olharemos os comentários enviados no Instagram, onde as onze postagens receberam um total de 76 comentários, em comparação com os 11 comentários recebidos no Facebook e apenas 1 no Twitter. De forma geral, considerando outras publicações nas redes sociais do MAST, é notável que o Instagram é a rede onde o público mais interage por meio de comentários, sendo esta tendência replicada durante o Imagem, História e Ciência.

Entre as ferramentas disponíveis para a análise de sentimentos, selecionamos o *software* gratuito SentiStrength.³ Além de estar disponível sem custo para uso em pesquisas acadêmicas, o programa também oferece uma interface *user friendly* e não requer dos usuários conhecimentos prévios de programação para que seja utilizado. É, também, um dos *softwares* mais utilizados em pesquisas que envolvem análise de sentimentos pelo que conseguimos avaliar por meio de uma revisão bibliográfica. Desenvolvido como parte do projeto *CyberEmotions* financiado pela União Europeia e disponibilizado pela universidade britânica de Wolverhampton, o funcionamento do programa foi descrito por Oliveira (2021), que afirmou:

“O SentiStrength utiliza um dicionário léxico anotado por seres humanos e melhorado com o uso de aprendizado de máquina. Ele atribui pontuações a *tokens* de um dicionário, onde emoticons também estão incluídos. Palavras com emoções positivas são atribuídos valores entre 1 e 5 e palavras com emoções negativas são atribuídos valores entre -5 e -1. Quanto mais o valor for extremo mais forte são as emoções analisadas” (Oliveira, 2021, p. 23).

44

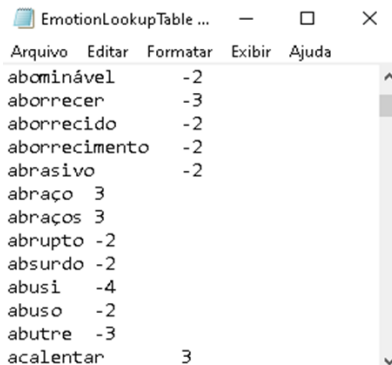
Isto significa, na prática, que o algoritmo do SentiStrength recebe os textos informados pelos usuários e compara cada palavra presente, por exemplo, em um comentário do Instagram com um dicionário próprio. Nesse léxico, as palavras já estão previamente classificadas com valores entre -5 (extremamente negativa) e +5 (extremamente positiva), passando por -1 (nada negativa, neutra) e 1 (nada positiva, neutra). Além de palavras, o programa também oferece classificações para emoticons, reconhecendo-os como mais uma forma de expressão textual na web.

Embora o SentiStrength tenha sido desenvolvido por pesquisadores anglófonos e seu dicionário original seja em língua inglesa, estão disponíveis na página oficial do *software* léxicos em mais de 20 idiomas diferentes, incluindo o português. Contudo, é preciso fazer uma ressalva. De acordo com Cirqueira *et al.* (2018), existe uma carência de ferramentas para mineração de textos e análise de sentimentos em língua portuguesa e, em algumas delas, existem problemas de tradução em ferramentas

3. Disponível gratuitamente para *download* em versões para Windows e Java em: <http://sentistrength.wlv.ac.uk/>.

originalmente desenvolvidas em outros idiomas. Além disso, esses obstáculos são agravados pela ausência de um referencial teórico uniforme que estabeleça parâmetros para o processamento dos textos, sobretudo aqueles provenientes das redes sociais. No caso do SentiStrength, existe um alerta em sua página oficial notificando que o dicionário em língua portuguesa ainda não passou por uma etapa de testes para validação e os desenvolvedores convidam os pesquisadores interessados a entrar em contato para que possam contribuir com a melhoria do projeto.

Figura 1. Dicionário em português para o SentiStrength



Palavra	Valor
abominável	-2
aborrecer	-3
aborrecido	-2
aborrecimento	-2
abrasivo	-2
abraço	3
abraços	3
abrupto	-2
absurdo	-2
abusi	-4
abuso	-2
abutre	-3
acalentar	3

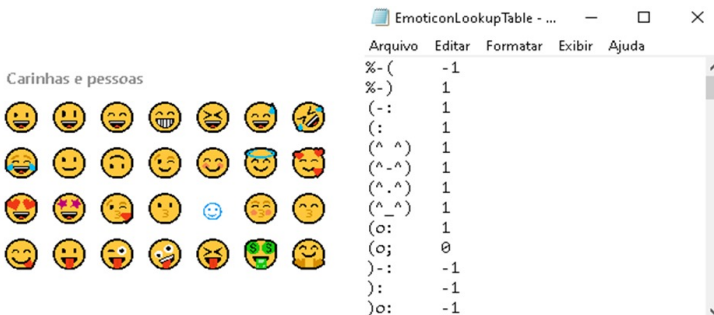
Ao abrirmos o dicionário em língua portuguesa para o SentiStrength, entendemos melhor o funcionamento do programa, conforme explicado anteriormente. Percebemos, ainda, que ele não contém a totalidade de palavras do português. Enquanto “abraço” e “abraços” aparecem no dicionário com um valor positivo igual a 3, o verbo “abraçar” e suas conjugações não estão presentes. Contudo, notamos também que o dicionário é facilmente personalizável e novos termos podem ser adicionados bastando listá-los e classificá-los. É possível até mesmo adicionar palavras incompletas, como no caso do termo “abusi” acima, que fará o algoritmo reconhecer com valor negativo -4 variações como “abusivo”, “abusiva”, “abusivamente”, etc.

Para a análise de sentimentos, a primeira etapa é a obtenção dos dados, isto é, a coleta dos textos que serão analisados. Apesar de existirem programas capazes de automatizar esse tipo de coleta em redes sociais, optamos por reunir manualmente os comentários deixados pelo público nas postagens do Imagem, História e Ciência no Instagram, uma vez que se tratava de um universo pequeno de informações. Em seguida, é necessário fazer um pré-processamento dos textos que serão analisados, padronizando-os e removendo dos comentários todo tipo de informação que não fará parte da análise feita pelo *software*. De acordo com autores como Silva (2016), Cirqueira *et al.* (2018) e Oliveira (2021), existem diversas etapas envolvidas no pré-processamento de textos para análise de sentimentos, tais como: a remoção de links e URL do texto, a remoção de menções feitas a terceiros, a remoção de *hashtags*, a remoção de caracteres especiais e números e a conversão de todo o texto para letras

minúsculas. Ainda de acordo com Cirqueira *et al.* (2018), não existe padronização relativa aos procedimentos que devem ser adotados na etapa de pré-processamento e, na maior parte dos casos analisados pelos autores, os pesquisadores optaram pela implementação de processos pouco complexos.

Em nossa análise, o pré-processamento incluiu a eliminação das letras maiúsculas, das menções à terceiros (quando, por exemplo, alguém chama a atenção de um de seus contatos para a postagem utilizando o @), a remoção de caracteres especiais, números e nomes próprios de lugares ou pessoas, a correção de abreviações e informalismos de acordo com a norma culta (na qual “q” volta a ser “que” e “tá” volta a ser “estar”, por exemplo) e a eliminação dos emoticons. Embora o SentiStrength permita que eles sejam analisados, o seu dicionário é ainda incipiente quando comparado com a diversidade de emoticons disponíveis no Instagram e utilizados pelos usuários em seus comentários. Além disso, o programa apenas reconhece emoticons que sejam criados a partir de caracteres do teclado e não reconhece os gráficos apresentados pelo Instagram.

Figura 2. Comparação entre os emoticons disponíveis no Instagram e o dicionário de emoticons do SentiStrength



46

Devido às regras estabelecidas no pré-processamento, alguns comentários foram desconsiderados ocasionando que as duas últimas postagens ficassem com um total de zero comentários. Isto se deu porque elas receberam apenas comentários com emoticons, não analisados neste momento. Ficando apenas com os comentários que continham texto para ser analisado, o conjunto inicial de 76 foi reduzido para 64 divididos entre nove postagens. Após o pré-processamento, cada comentário processado foi inserido em uma linha em um arquivo do bloco de notas. Para cada postagem, foi gerado um arquivo do Bloco de Notas com seus comentários processados, de forma que possamos comparar os sentimentos gerados pelas postagens individualmente. Cada arquivo do Bloco de Notas foi, então, analisado utilizando o SentiStrength e os resultados gerados organizados em planilhas do Excel.

O resultado obtido após a análise é uma tabela com quatro colunas onde se apresenta: o comentário original, sua classificação positiva em uma escala de 1

até 5, sua classificação negativa entre -1 e -5 e uma coluna com a lógica utilizada pelo programa para fazer a classificação. Nesse último campo, podemos ver quais palavras receberam classificações positivas e negativas e como foi calculado o valor total para cada comentário, sendo possível também perceber quais palavras não receberam classificação, provavelmente por estarem ausentes no dicionário. No exemplo abaixo, vemos o comentário original, sua versão após o pré-processamento e sua classificação pelo SentiStrength.

- *Comentário original:*

@----- muito bom! Na verdade, desse ponto de vista aí a gente aqui já tá acostumado em Petrópolis 🤔⁴

- *Comentário após pré-processamento:*

muito bom! na verdade, desse ponto de vista aí a gente aqui está acostumado em

- *Comentário processado pelo SentiStrength:*

muito[2] bom[1] [[Sentence=-1,3=word max, 1-5]] na[0] verdade[1] desse[0] ponto[0] de[0] vista[0] aí[0] a[0] gente[0] aqui[0] já[0] está[0] acostumado[0] em[0] [[Sentence=-1,2=word max, 1-5]] [[3,-1 max of sentences]]

47

Como podemos ver, o pré-processamento removeu a menção feita ao perfil de um terceiro usuário, substituiu as letras maiúsculas por minúsculas, ajustou para a norma culta a palavra “tá” e removeu o nome próprio da cidade de Petrópolis e o emoticon utilizado. Na análise feita pelo SentiStrength, o programa avaliou as duas frases que compõem o comentário e adicionou, na primeira, o valor positivo 2 para a palavra “muito” e o valor 1 para a palavra “bom”. Na segunda frase, o programa adicionou o valor 1 para a palavra “verdade” e 0 para todas as demais. Ajustado para tomar como valor final do comentário o somatório dos valores encontrados na frase com mais palavras classificadas, o resultado da avaliação do SentiStrength revelou para esse comentário o valor positivo 3 e o valor negativo -1, ou seja, o comentário acima foi considerado como possuindo uma positividade média e nenhum valor negativo, resultado que parece adequado.

Para dar prosseguimento à análise, dois métodos são possíveis. Primeiro, podemos olhar individualmente para os índices alcançados por cada comentário analisado, uma vez que estamos trabalhando com um universo pequeno de informações. Observamos, por exemplo, que os comentários classificados como mais positivos alcançaram o índice 3 na escala de positividade, revelando uma positividade média. Nesses casos,

4. O perfil marcado pelo usuário responsável pelo comentário foi suprimido para preservar a identidade das pessoas.

os comentários incluíam elogios às postagens, como “muito bom” ou “muito legal”. Por outro lado, os comentários que alcançaram os índices mais negativos foram classificados como -3. Ao analisar cada caso individualmente, é possível notar uma das limitações em utilizar uma metodologia de análise de sentimentos baseada em um léxico pré-definido, como o SentiStrength. Ao basear as notas geradas em um grupo de palavras previamente classificadas, o *software* não leva em consideração o contexto em que essas palavras foram utilizadas. Esse entrave foi destacado por Oliveira (2021), que afirmou:

“Um dos principais pontos que se deve levar em consideração no uso do Sentistrength, ou qualquer outro programa que utiliza o método de análise por dicionários léxicos, é a não detecção de contexto e entonação no uso de determinadas palavras. Como o Sentistrength utiliza dicionários de palavras pré-classificadas, o aparecimento de qualquer palavra que tenha uma polaridade negativa extrema resultará em uma classificação mais negativa para todo o texto. Por exemplo, a palavra ódio tem polaridade igual a -4. Quando essa palavra estiver inserida dentro de um texto, a classificação tenderá a ser mais negativa por mais que o texto não esteja provocando o ódio em si” (Oliveira, 2021, p. 59).

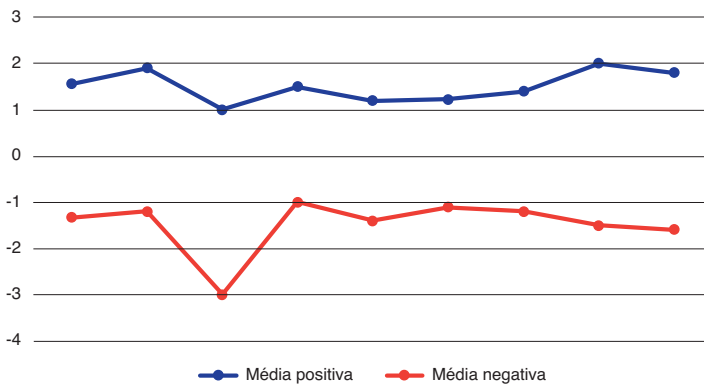
O autor salienta, ainda, que a “alta complexidade sintática e semântica do idioma português” (Oliveira, 2021, p. 84) dificulta a análise automatizada realizada pelo programa, que já possui um dicionário limitado e não validado para a língua portuguesa. Em sua pesquisa, Oliveira (2021) amenizou esta situação complementando o dicionário de português disponibilizado na página oficial do SentiStrength adicionando vocábulos que não estavam presentes e termos específicos associados ao contexto que estava estudando, isto é, a corrida presidencial brasileira de 2018. Dessa forma, o autor foi capaz de concluir que:

“A técnica de análise de sentimentos utilizando o classificador SentiStrength apresentou desempenho satisfatório apesar de toda complexidade do idioma português. A utilização de um conjunto de termos aumentado mostrou-se mais eficaz em comparação com o conjunto original. Diante das limitações do uso do SentiStrength no idioma português, uma possível melhoria para esse escopo seria ampliar os dicionários de termos do SentiStrength e avaliar seu comportamento em outros contextos” (Oliveira, 2021, p. 85).

Em nossa análise, percebemos as mesmas dificuldades, pois os comentários classificados como negativos não direcionavam sua negatividade ao conteúdo das postagens do Imagem, História e Ciência. A classificação de -3 foi atribuída pelo programa devido à presença de palavras consideradas negativas independentemente do contexto em que são utilizadas, tais como: “não”, embora utilizada em expressões como “se não me falha a memória” e “chama”, embora utilizada como conjugação do verbo chamar e não significando fogo. Assim, podemos concluir que para a língua portuguesa, os índices de positividade são mais confiáveis do que os índices de negatividade quando utilizado o dicionário oficial do SentiStrength.

Um segundo método para avaliar os resultados alcançados pela análise de sentimentos é realizar o cálculo da média aritmética dos comentários recebidos por cada postagem, obtendo assim valores médios que indicam a positividade ou negatividade do público que reagiu com cada uma das publicações. A partir desse cálculo, é possível gerar um gráfico que nos permita visualizar de forma comparativa os índices.

Gráfico 8. Média aritmética dos comentários em cada uma das nove postagens analisadas



A partir da análise do gráfico acima, duas informações saltam aos olhos. Primeiramente, o índice extremamente negativo da terceira postagem analisada, o rótulo da água mineral de Passa Quatro. Com uma média negativa de -3, ela se destaca das demais. Contudo, uma avaliação da postagem em si nos mostra que ela possuiu apenas um comentário, que foi classificado como extremamente negativo por possuir nele a palavra “banal”. No entanto, uma leitura do comentário revela que ele não estava direcionado diretamente para o conteúdo e a mensagem do autor representa, na realidade, um elogio ao projeto. O comentário, na íntegra, diz: “Um rótulo de água mineral pode parecer algo banal, mas veja quantas histórias podem ser contadas a partir da análise e da pesquisa histórica!”. Como vimos anteriormente, há pouca confiabilidade nos índices de negatividade avaliados pelo dicionário do SentiStrength e este exemplo demonstra como o algoritmo falha em levar em consideração o contexto.

Em segundo lugar, também se destacam no gráfico duas postagens com índices positivos altos. A primeira delas é a postagem da Baía de Guanabara que, como vimos na análise das métricas, foi a segunda mais visualizada e a primeira mais curtida de todas as postagens no Instagram. Essa positividade é confirmada quando lemos os comentários, que afirmam: “Uau, que foto!”, “Muito bom!”, “Muito legal”. Já a segunda postagem com alto índice de positividade apresentou para o público uma ilustração de um aparelho para cloração de minério do acervo Alexandre Giroto, que recebeu comentários como: “Parabéns! Muito bom!!!!”, “Excelente texto!” e “Muito legal!”. Aqui

novamente confirmamos a percepção anterior, de que os índices de positividade apresentados pelo dicionário em língua portuguesa do SentiStrength apresentam níveis de confiança maiores do que os índices de negatividade.

Considerações finais

A análise quantitativa a partir das métricas fornecidas pelas redes sociais nos permite extrair algumas conclusões sobre o impacto das postagens da série Imagem, História e Ciência nas redes sociais do MAST. Primeiramente, identificamos pelo número de visualizações que o Instagram parece ser a rede em que o museu alcança o seu maior público virtual. No entanto, essa também é a plataforma em que há maior disparidade entre os números. Embora uma das imagens tenha ultrapassado as oito mil visualizações, o maior número de curtidas foi significativamente menor, 363. Ainda mais discrepante é o maior número de compartilhamentos, apenas 23. Dessa forma, observa-se que o público do Instagram do MAST, relativamente às postagens do Imagem, História e Ciência, mais frequentemente visualizou as imagens do que ativamente engajou-se com elas por meio de curtidas ou compartilhamentos na rede. Ao mesmo tempo, esses dados demonstram que o número de visualizações, por si só, não é o dado mais importante a se observar nas redes sociais porque a postagem mais vezes visualizada não será, necessariamente, aquela mais curtida ou compartilhada. O mesmo vale para as curtidas. As métricas obtidas mostram isso claramente ao apontar que três postagens diferentes lideraram em cada categoria: o relógio de sol como a mais visualizada, a conferência do meridiano como a mais compartilhada e a Baía de Guanabara como a mais curtida.

50

É interessante perceber que há maior simetria entre as métricas apresentadas pelo Facebook e pelo Twitter, onde há maior relação entre o número de reações e compartilhamentos na primeira rede e entre o número de visualizações e engajamento na segunda. Nessas duas redes, a postagem da Baía de Guanabara aparece em destaque, sendo aquela com o maior número de reações, compartilhamentos e engajamento. Outro destaque é a postagem do relógio de sol, que no Twitter recebeu um número exponencialmente maior de visualizações que todas as demais postagens. Se, por um lado, os dados quantitativos das métricas nos permitem percepções sobre as postagens que geraram maior impacto nas redes sociais, por outro eles geram novos questionamentos e uma necessidade de avaliação mais aprofundada dessas postagens para tentar determinar que elementos estavam presentes nos textos ou nas próprias imagens para despertar um maior engajamento do público.

Uma das questões a se analisar é se há preferência do público entre as fotografias e as ilustrações científicas. Em todas as três redes sociais analisadas, as fotografias receberam mais visualizações, curtidas e engajamento do que as ilustrações, talvez por sua complexidade e linguagem mais hermética, elas tenham menos impacto diante do público do que as fotografias. O único posto de destaque não ocupado por uma fotografia é o de mais compartilhada no Instagram, onde o mapa de assentos da conferência do meridiano em Washington fica em primeira posição. No entanto, o destaque para essa postagem pode talvez ser justificado pelo seu tema que, pela relação com a Astronomia e a com a determinação da hora, já foi amplamente abordado

nas redes sociais do MAST. Independentemente de se tratar de uma fotografia ou ilustração, percebemos também que o engajamento do público tende a diminuir com o tempo, sendo as últimas postagens aquelas com os índices mais baixos, o que pode ser revelador da necessidade constante de apresentar novidades nas redes sociais.

Em relação à análise qualitativa implementada por meio de uma análise de sentimentos com o *software* SentiStrength, podemos perceber que ela complementa com novas informações a análise puramente quantitativa, sendo assim uma metodologia válida e interessante de ser empregada nas redes sociais. Ainda que o dicionário de língua portuguesa disponível na página oficial do SentiStrength careça de melhorias, ele é um bom ponto de partida principalmente para aqueles que estão utilizando esse tipo de metodologia pela primeira vez. Com o uso crescente desse tipo de análise em áreas como as Humanidades Digitais, a Linguística e a Ciência de Dados, não é difícil imaginar que melhorias serão implementadas no *software* em um futuro próximo. Além disso, por se tratar de um programa gratuito e de código aberto, que permite que seu dicionário seja personalizado pelo usuário, o SentiStrength se revela como uma ferramenta flexível e maleável para diversos tipos de pesquisa, uma vez que é possível incluir mesmo termos técnicos e vocábulos específicos relacionados aos contextos analisados.

Em nossa experiência, observamos que o os índices de positividade apresentados pela análise de sentimentos estão de acordo com a percepção que tivemos dos comentários deixados pelos usuários nas redes, que indicam que o Imagem, História e Ciência foi bem recebido pelo público, despertando a curiosidade e promovendo informações novas para o público do Instagram do MAST. Chama a atenção, no entanto, o número sensivelmente maior de comentários nessa rede social em relação às demais, cabendo analisar futuramente se trata-se de uma tendência global ou específica do público do museu nas redes sociais. Tanto na análise qualitativa, quanto na quantitativa, essa foi a rede social mais ativa e que gerou o maior engajamento e interação do público com o conteúdo.

Por fim, apesar de todas as análises notamos que o engajamento nas redes sociais depende, também, de fatores às vezes difíceis de prever. As imagens, sejam elas fotografias ou ilustrações, são capazes de suscitar memórias e afetos, de despertar conhecimentos anteriores que os usuários possuem e que serão ativados na hora da visualização, de motivar comentários, curtidas e compartilhamentos. Não é de se admirar, portanto, que a foto da Baía de Guanabara tenha alcançado bons índices em todas as redes sociais, gerando comentários positivos entre um público ávido por encontrar locais de afeto (um bairro, uma praia, uma ilha) em uma fotografia aérea de uma região que conhecem.

É justamente por sua pluralidade semiótica e pela capacidade de apresentar informações e despertar sentimentos que as imagens são poderosas formas de comunicação, inclusive entre os cientistas. Nas redes sociais, onde podem alcançar um público maior e mais diversificado, essas imagens podem ser utilizadas tanto para informar, educar e entreter quanto para valorizar acervos institucionais. Contudo, para que isso aconteça é preciso entender o funcionamento dessas redes sociais e a forma como as pessoas se relacionam com elas, de forma a apresentar conteúdo

que atenda as expectativas, necessidades e anseios do público ao mesmo tempo em que apresenta informações científicas e históricas obtidas pelas pesquisas realizadas nessas instituições. A análise dos resultados de iniciativas como o Imagem, História e Ciência pode, nesse sentido, contribuir para mostrar caminhos possíveis para melhorar a divulgação científica e institucional e o uso das redes sociais por instituições de forma geral e, especialmente, pelo MAST.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao profissional do Setor de Comunicação do MAST, Renato Lameiro, pelo auxílio na veiculação das postagens nas redes, e à Amanda Amorim, *web designer* responsável pela edição de algumas imagens.

Referências bibliográficas

Baym, N. K. (2022). Data not seen: The uses and shortcomings of social media metrics. *First Monday*, 18(10). Disponível em: <https://journals.uic.edu/ojs/index.php/fm/article/download/4873/3752>.

52 Carvalho, B. L. P. de (2014). Faça aqui o seu login: os historiadores, os computadores e as redes sociais online. *Revista História Hoje*, 3(5), 165-188.

Carvalho, B. L. P. de (2016). História Pública e redes sociais na internet: elementos iniciais para um debate contemporâneo. *Revista Transversos*, 7(7), 35-53.

Chartier, R. (1999). *A aventura do livro: do leitor ao navegador*. São Paulo: UNESP.

Chaves, R. T., Paulo, A. L. da S. & Serres, J. (2016). O Instagram como ferramenta de comunicação museológica: o caso do Museu das Coisas Banais. *RELACult-revista Latino-Americana de estudos em cultura e sociedade*, 2(1), 167-176.

Cirqueira, D., Pinheiro, M. F., Jacob, A., Lobato, F. & Santana, A. (2018). A literature review in preprocessing for sentiment analysis for Brazilian Portuguese social media. 2018 IEEE/WIC/ACM International Conference on Web Intelligence (746-749). Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8609683>.

CNPq (2021) Regulamento - XI Prêmio Fotografia Ciência e Arte. Disponível em: <http://premios.cnpq.br/web/pfca/regulamento>.

Daston, L. (2017). *Historicidade e Objetividade*. São Paulo: LiberArs.

Drus, Z. & Khalid, H. (2019). Sentiment analysis in social media and its application: systematic literature review. *Procedia Computer Science*, 161, 707-714. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S187705091931885X>.

Gallini, S. & Noiret, S. (2011). A história digital na era da Web 2.0: introdução ao Dossier História Digital. *História crítica*, (43), 16-37.

Gerlitz, C. & Helmond, A. (2013). The Like economy: social buttons and the data-intensive web. *New Media & Society*, 15(8). DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/1461444812472322>.

Gräve, J.-F. & Greff, A. (2018). Good KPI, good Influencer? Proceedings of the 9th International Conference on Social Media and Society – SMSociety. DOI: <https://doi.org/10.1145/3217804.3217931>.

Grimaldi, S. S. L. *et al.* (2020). O patrimônio digital e as memórias líquidas no espetáculo do Instagram. *Perspectivas em Ciência da Informação*, 24, 51-77.

Kemp, S. (s/f). Instagram Statistics and Trends. Datareportal. Disponível em: <https://datareportal.com/essential-instagram-stats>.

Micheli, C. de & Stroppa, A. (2013). Twitter and the underground market. 11th Nexa Lunch Seminar. Disponível em: https://nexa.polito.it/nexacenterfiles/lunch-11-de_micheli-stroppa.pdf.

Noiret, S. *et al.* (2015). História Pública Digital. *Digital Public History*. Liinc em Revista, 11(1), 28-51.

Peters, K. *et al.* (2013). Social media metrics – a framework and guidelines for managing social media. *Journal of Interactive Marketing*, (27), 281-298. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1016/j.intmar.2013.09.007>.

53

Roesler, R. (2012). Web 2.0, interações sociais e construção do conhecimento. VII SIMPED – Simpósio Pedagógico e Pesquisas em Educação. Disponível em: <https://www.aedb.br/wp-content/uploads/2015/04/45817495.pdf>.

Oliveira, R. F. de (2021). Análise de sentimentos das postagens e comentários dos principais candidatos à presidência durante a corrida eleitoral de 2018 [Trabalho de Conclusão de Curso – Engenharia de Computação]. Ouro Preto: Universidade Federal de Ouro Preto.

Oliveira, L. P. de & Silveira, C. E. da (2013). Interação e colaboração via web 2.0: estudo de caso em bibliotecas públicas do município de Goiânia (GO). *Revista ABC: Biblioteconomia em Santa Catarina, Florianópolis*, 18(2), 901-925, Disponível em: <https://revista.acbcs.org.br/racb/article/download/916/pdf>.

Silva, N. F. F. da (2016). Análise de sentimentos em textos curtos provenientes de redes sociais [Tese de doutorado]. São Paulo: Universidade de São Paulo.

Stahl Gretsche, L. I., Fischer, S. & Zein, M. E. (2017). Images de science. Genève: Centrale municipale d'achat et d'impression de la Ville de Genève (CMAI).

Welfel, O. (2004). A proveta arquivada: reflexões sobre os arquivos e os documentos oriundos da prática científica contemporânea. *Revista da Sociedade Brasileira de História da Ciência*, 2(1), 65-72.

**¿Los científicos resuelven o crean nuevos problemas sociales?
El desarrollo de la biología pesquera en Brasil (1967-1978) ***

**Os cientistas resolvem ou criam novos problemas sociais?
O desenvolvimento da biologia pesqueira no Brasil (1967-1978)**

***Do Scientists Solve or Create New Social Problems?
The Development of Fisheries Biology in Brazil (1967-1978)***

Ezequiel Sosiuk  **

55

La creencia de que la ciencia puede dar soluciones objetivas a los problemas públicos se remonta al siglo XVII. Frente a esta creencia, algunos estudios indagaron cómo mejorar los procesos de producción de conocimiento para orientarlos a la solución de problemas públicos. En este artículo queremos invertir la pregunta: ¿cómo participa el conocimiento científico en la construcción de nuevos problemas públicos? Argumentaremos que los científicos participan, junto con otros actores sociales, en la definición de qué es un problema público y cuáles son sus soluciones objetivas. Tomaremos como caso de estudio el Programa de Desarrollo Pesquero (PDP) (1967-1978), firmado por la Food and Agriculture Organization (FAO) y Brasil. El caso es relevante porque tuvo por fin incrementar la producción pesquera para acabar con el hambre en el mundo. Sin embargo, contribuyó al desarrollo de un modelo pesquero basado en la exportación de productos “finos” a los mercados centrales. Argumentaremos que la utilidad de los conocimientos se explica por la estrecha relación entre los problemas de la pesca industrial y los problemas de los biólogos pesqueros del PDP. A tal fin, retomamos aportes de los estudios sociales de la ciencia, la sociología de los problemas sociales y los estudios sobre las ciencias de campo. Como material empírico, trabajamos con los informes de los biólogos pesqueros del PDP.

Palabras clave: problemas científicos; problemas públicos; Programa de Desarrollo Pesquero; Brasil; FAO

* Recepción del artículo: 12/05/2022. Entrega del dictamen: 24/06/2022. Recepción del artículo final: 13/07/2022.

** Magíster en ciencia, tecnología y sociedad, Universidad Nacional de Quilmes (UNQ), Argentina. Doctor en ciencias sociales, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Buenos Aires (UBA), Argentina. Becario posdoctoral del CONICET e investigador del Centro de Ciencia, Tecnología y Sociedad de la Universidad Maimónides, Argentina. Correo electrónico: sosiuk_gm@hotmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8963-0978>.

A crença de que a ciência pode fornecer soluções objetivas para problemas públicos remonta ao século XVII. Diante dessa crença, alguns estudos investigaram como melhorar os processos de produção de conhecimento para orientá-los na solução de problemas públicos. Neste artigo queremos inverter a questão: como o conhecimento científico participa da construção de novos problemas públicos? Defenderemos que os cientistas participam, juntamente com outros atores sociais, na definição do que é um problema público e quais são as soluções objetivas. Tomaremos como estudo de caso o Programa de Desenvolvimento Pesqueiro (PDP) (1967-1978), assinado pela Food and Agriculture Organization (FAO) e o Brasil. O caso é relevante porque pretendia aumentar a produção pesqueira para acabar com a fome no mundo. No entanto, contribuiu para o desenvolvimento de um modelo de pesca baseado na exportação de produtos “finos” para os mercados centrais. Argumentaremos que a utilidade do conhecimento se explica pela estreita relação entre os problemas da pesca industrial e os problemas dos biólogos pesqueiros do PDP. Para tanto, retomamos as contribuições dos estudos sociais da ciência, da sociologia dos problemas sociais e dos estudos das ciências de campo. Como material empírico, trabalhamos com os relatos dos biólogos pesqueiros do PDP.

Palavras-chave: problemas científicos; problemas públicos; Programa de Desenvolvimento da Pesca; Brasil; FAO

The belief that science can provide objective solutions to public problems dates back to the 17th century. Faced with this belief, some studies researched how to improve knowledge production processes to guide them towards the solution of public problems. In this article we invert the question: how does scientific knowledge participate in the construction of new public problems? We argue that scientists participate, along with other social actors, in defining what is a public problem and what are its objective solutions. We study the case of the Fisheries Development Program (PDP) (1967-1978), signed by the Food and Agriculture Organization (FAO) and Brazil. It was intended to increase fishery production to end hunger in the world. However, it contributed to the development of a fishing model based on the export of “fine” products to central markets. We argue that the usefulness of knowledge is explained by the close relationship between the problems of industrial fishing and the problems of the PDP fishery biologists. To this end, we take up contributions from the social studies of science, the sociology of social problems, and field science studies. As for empirical material, we consider the reports written and signed by the PDP fisheries biologists.

Keywords: scientific problems; public problems; Fisheries Development Program; Brazil; FAO

Introducción

Hasta comienzos de la década de 1960, poco se habían explorado los recursos pesqueros del mar brasileiro. En 1967, la FAO y Brasil firmaron el Programa de Desarrollo Pesquero (PDP). El PDP tuvo por objetivo evaluar el potencial pesquero brasileiro para incrementar las capturas y destinarlas, como proteínas, para los sectores más vulnerables, tanto en Brasil como en otros países periféricos. Para alcanzar el objetivo, el PDP financió investigaciones sobre biología pesquera. En particular, las investigaciones apuntaron a calcular los volúmenes máximos que podían explotarse de cada recurso pesquero de manera sustentable en el tiempo; es decir, sin hacerlos colapsar. Estas investigaciones debían ayudar a identificar nuevos recursos y garantizar la sustentabilidad de las explotaciones (Decreto Ley N° 60401 de 1967). A la finalización del PDP, en 1978, la producción pesquera se había duplicado (pasó de 341.000 toneladas a 646.000 toneladas). Sin embargo, el sector pesquero más dinámico (en términos de crecimiento proporcional de las capturas y valor por tonelada capturada) no se orientó a paliar el problema del hambre, sino a abastecer de productos “finos”, como camarones y langostas, a los mercados centrales, en particular el norteamericano (Raggi Abdallah & Bacha, 1999).

Las preguntas que guían este artículo son: ¿contribuyeron las investigaciones del PDP a la forma en que se desarrolló la pesca en Brasil? Y, en caso afirmativo, ¿cómo un proyecto que prometía proteínas para acabar con el hambre terminó alentando la exportación de productos finos desde la periferia hacia el centro? Lo que pone de manifiesto la pregunta es el contraste entre los objetivos planteados, acabar con el hambre, y los resultados obtenidos, un modelo agroexportador en función de las necesidades de los mercados centrales. Dicho de otra manera, y tal como lo evidencian otros trabajos (Kreimer & Zabala, 2008; Vessuri, 2007), que los conocimientos producidos, en el marco de cooperaciones científicas centro-periféricas, rara vez sirven para solucionar problemas públicos de la periferia, pero sí son útiles para los intereses de actores centrales.

57

La creencia de que la ciencia podría ser la base de soluciones sólidas a los problemas públicos se remonta al siglo XVII, con el surgimiento de la ciencia moderna y su carácter utilitario (Merton, 1938). Frente a esta creencia, algunas investigaciones, desde las ciencias sociales y políticas, investigaron cómo mejorar los procesos de producción de conocimiento para orientarlos a la solución de problemas públicos (Ravetz, 1996). En este artículo queremos invertir la pregunta: ¿cómo participa el conocimiento científico en la construcción de nuevos problemas públicos? Argumentaremos que antes de ver cómo la ciencia da respuestas “objetivas” a un determinado problema público, es necesario ver cómo los científicos participan, junto con otros actores, en la definición de qué es, y qué no es, un problema público.¹ Complementariamente, argumentaremos que la forma en que es definido científicamente el problema público condiciona la utilidad de los conocimientos producidos.

1. Sobre cómo el desarrollo del PDP en Argentina cambió la forma de problematizar la pesca, véase Sosiuk (2020).

Para responder nuestras preguntas, retomamos, primero, aportes de la sociología de los problemas sociales. Kitsuse y Spector (1973) fueron pioneros en abordar el desarrollo de problemas sociales desde un punto de vista constructivista. Para ellos, un problema social emerge cuando determinados grupos sociales denuncian un fenómeno como moralmente indeseable o cognitivamente incomprensible. El problema social deviene un problema público cuando la demanda no solo moviliza a un grupo social específico, sino a un colectivo compuesto por una diversidad de actores, pero que comparte un marco valorativo en conjunto. En este sentido, Gusfield (1984) observó que la emergencia de un problema público remite a un proceso de organización colectiva orientado por la reafirmación de valores compartidos. Son estos valores los que orientan el accionar de la organización y, en particular, la forma en que producen conocimientos: qué es evidencia, cómo se la interpreta, quiénes son los responsables del problema y cómo se lo soluciona. Más allá de que de la organización colectiva participan diversos actores, no todos tienen la misma capacidad para delimitar los problemas que se discuten (Bartley, 2007). Este aspecto es relevante, sobre todo, en contextos periféricos, donde las instituciones y organismos locales son más débiles, respecto de otros actores centrales o internacionales (Vessuri, 2007).

En segundo lugar, retomamos aportes de los estudios sociales de la ciencia, en particular de aquellos que enfatizaron la relación entre la definición de objetos científicos y la emergencia de problemas sociales. El trabajo de Knorr Cetina (1996) enfatiza la diversidad de intereses (tanto cognitivos, como económicos y políticos) que condicionan el desarrollo de problemas de investigación, mediante el aporte de recursos simbólicos y materiales, así como el esfuerzo de los científicos por definir problemas sociales en términos de sus propios intereses cognitivos. Shapin y Schaffer (2005) observaron que las soluciones dadas a un problema de conocimiento se inscriben dentro de las soluciones dadas a problemas de orden social y, además, que las diversas soluciones dadas a problemas sociales implican diferentes soluciones a los problemas de conocimiento. En esta línea, Kreimer y Zabala (2008), a través del estudio de la enfermedad de Chagas, señalan que la definición de cuál es el objeto científico a investigar, para resolver un problema público, condiciona el desarrollo de nuevas formas de intervención social para solucionar el problema (si se estudian las vinchucas entonces la solución es fumigar, si es el T-Cruzy entonces la solución es una vacuna). Además de la dimensión cognitiva, la agencia de los objetos científicos, sobre la emergencia de nuevos problemas públicos, depende de un conjunto de valores que proyectan un futuro deseable basado en el avance de la ciencia y la tecnología (Jasanoff & Kim, 2009). Por último, y retomando a Martin y Lynch (2009), debemos señalar que la emergencia de nuevos objetos científicos está condicionada por el desarrollo de nuevo instrumental y prácticas científicas, los cuales permiten medirlos y caracterizarlos. A su vez, muchas de esas prácticas remiten al contexto político, productivo y disciplinario de producción de conocimientos. De esta manera, la gravedad y existencia misma de un problema social depende del desarrollo de instrumentos científicos que contribuyen a la emergencia de nuevos objetos problemáticos (por ejemplo, dependiendo de cómo se mida la indigencia, puede ser un problema público más o menos grave).

En tercer lugar, retomamos algunos aportes de los estudios sobre las ciencias de campo. Para comprender la utilidad de los conocimientos, analizaremos la relación

entre procesos de producción de conocimientos y otras prácticas sociales, en el campo de investigación. Esta relación es particularmente relevante en la biología pesquera, ya que los investigadores trabajan por fuera de los laboratorios y en el lugar de otros: barcos, puertos, playas (Kohler, 2002). En efecto, gran parte de las metodologías empleadas por los biólogos pesqueros dependió del trabajo pesquero, que facilitó redes de pesca, observación a bordo y bitácoras de pesca (Mills, 2012). De manera general, Lefèvre (2005) observó cómo el desarrollo de la acumulación de capital generó avances tecnológicos, que llegan a ser usados como instrumental científico, así como el creciente aporte de las tecnociencias a la acumulación de capital.

Como materiales para el desarrollo de este trabajo, utilizamos los documentos del PDP brasileiro, entre 1967 y 1978 (año en que terminó la participación de la FAO), los reportes de la Superintendencia de Desarrollo Pesquero (SUDEPE), y los informes técnicos de los expertos que envió la FAO a Brasil. El texto se divide en cuatro secciones. Primero, analizamos la dimensión organizacional. Allí describimos los objetivos y valores que orientaron al PDP y el rol de la FAO en la formación de biólogos pesqueros. Complementariamente, señalamos cómo estos investigadores produjeron el marco cognitivo de la organización colectiva que problematizó de manera pública la pesca. Segundo, observaremos que el objetivo del PDP, generar proteína barata para combatir el hambre, no se cumplió y que, por el contrario, se incentivó un modelo agroexportador de productos finos hacia los mercados centrales. Tercero, señalaremos cómo las investigaciones sobre los máximos rendimientos sustentables (MRS) alentaron el desarrollo pesquero, en tanto evidenciaron que no iniciar las explotaciones era “desperdiciar recursos” que se podían extraer de manera sustentable para combatir el hambre. Cuarto, explicaremos por qué el PDP produjo conocimientos útiles para el modelo exportador, en base a señalar la estrecha vinculación entre las prácticas de producción de conocimientos y las prácticas pesqueras. Específicamente, analizaremos las prácticas pesqueras de las flotas industriales que buscaban recursos en los mares del Sur para exportarlos a los mercados centrales. Por último, en las discusiones y conclusiones, plantearemos que los MRS se pueden pensar como “objetos problemáticos”, en tanto son una forma de representar a la naturaleza, qué se puede, y qué no, hacer con ella, y cómo hacerlo.

59

La pesca como problema público

En 1967, el Estado Brasileiro y la FAO firmaron el Programa de Desarrollo Pesquero de Brasil (PDP). El PDP tuvo una duración inicial de dos años, pero fue prorrogado hasta 1978. Aunque ya desde mediados de la década de 1950 la FAO había enviado expertos a Brasil (FAO/UN, 1966), el PDP implicó el desarrollo de un programa sistemático orientado a la formación de investigadores para que asesorasen sobre el desarrollo pesquero (Decreto Ley N° 60401 de 1967).² Para comprender cómo el PDP permitió la emergencia de la pesca como problema público, analizaremos qué valores

2. William E. Ripley, responsable de asistencia técnica del Departamento del Interior de los Estados Unidos (1963-1965), contribuyó en la elaboración del PDP brasileiro (Martins, 2018).

orientaron la producción de conocimientos y cómo la formación de investigadores permitió articular el accionar de instituciones académicas, organismos públicos y empresas pesqueras.

Para la FAO, el PDP se enmarcó en su “guerra contra el hambre en el mundo”. En el proceso de fundación de la FAO, y durante sus primeros veinte años, se produjo una tensión entre dos posturas acerca de la función del organismo: por un lado, la que lo concebía como una institución regulatoria con capacidad para hacer políticas (por ejemplo, regular el suministro global de *commodities* y estabilizar los precios) para acabar con el hambre y mejorar el nivel nutricional de la población; por otro, la que lo consideraba un organismo de naturaleza consultiva, destinado a proveer asistencia técnica o recolectar y distribuir información estadística sobre nutrición, consumo de alimentos, pesca, bienestar rural, producción agrícola y *marketing* (Staples, 2003). Aunque los Estados Unidos jugaron un papel relevante en la orientación del organismo hacia la segunda alternativa, las redes de expertos de la FAO lograron establecer la guerra contra el hambre y la cuestión del desarrollo como uno de sus objetivos (Jachertz & Nützenadel, 2011).

Para el Estado brasileiro, el PDP se enmarcó en el impulso a la expansión, diversificación e industrialización de la pesca, iniciado tras la Segunda Guerra Mundial (Diegues, 1984). Con el fin de conferir mayor jerarquía a las políticas pesqueras y articular la producción científica con los problemas pesqueros, en 1962 se creó la SUDEPE. Entre sus objetivos estuvo elaborar el primer Plan Nacional de Desarrollo Pesquero (PNDP), brindar asistencia técnica y financiera a los emprendimientos pesqueros, realizar estudios sobre los recursos, desarrollar códigos de pesca con fines regulatorios, coordinar programas colaborativos con instituciones extranjeras y asistir a los pescadores en sus problemas económicos y sociales (Goularti Filho, 2016). En el marco de la dictadura militar brasileira (1964-1985) y bajo el lema “Brasil Potencia”, la pesca era uno de los elementos que debía contribuir al desarrollo y la modernización de la economía. En 1966, la actividad pesquera fue reconocida como “industria base”, habilitando al Banco Nacional de Desarrollo Económico a destinar recursos al sector y, en 1967, el Decreto Ley N° 221 estableció el otorgamiento de incentivos fiscales para el desarrollo de las industrias de procesamiento y para el equipamiento de las flotas pesqueras (Giulietti & Assumpção, 1995). A estas medidas, se sumó la apertura a los capitales extranjeros, mediante la creación de empresas conjuntas, y el financiamiento de grandes obras públicas, como puertos, depósitos y medios de comercialización (Diegues, 1984).

La pesca no solo estuvo atravesada por los problemas de desarrollo en Brasil, sino también por el problema del hambre. Ya un año antes de la firma del PDP, Brasil había firmado el Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales. El Pacto obligaba al Estado brasileiro a reconocer el derecho fundamental de todos sus ciudadanos a ser protegidos contra el hambre. A tal fin, debía realizar esfuerzos, tanto individuales como mediante cooperación internacional, para mejorar los métodos de producción, conservación y distribución de alimentos, producir conocimientos científicos sobre nutrición, exploración y explotación sustentable de los recursos y asegurar una repartición equitativa de los recursos alimenticios mundiales. Tales medidas debían tener en cuenta tanto los problemas de los países importadores como

los de los exportadores de alimentos (Mendonca Leão & Maluf, 2012, pp. 47-49). En este marco, los objetivos principales de los sucesivos PNDP (se implementaron tres entre 1962 y 1979), fueron: a) adecuar y complementar el sector pesquero con condiciones susceptibles de corresponder a las inversiones realizadas y derivadas de la acción gubernamental; y b) elevar la producción y la productividad pesquera, para orientarlas a satisfacer las necesidades alimenticias del mercado interno y el aumento de las exportaciones (Goularti Filho, 2016). Respecto de la producción de alimentos para combatir el hambre, la SUDEPE financió experimentaciones para producir concentrado proteico de pescado para consumo humano en base al método desarrollado por el Bureau of Commercial Fisheries del Departamento del Interior estadounidense. Los primeros resultados fueron alentadores, incluso para competir en el mercado internacional (de Moura, Barcellos, Tremel, da Silva & Grafulha, 1968). Si bien el desarrollo de la pesca artesanal fue objeto de políticas públicas, el desarrollo de la pesca industrial fue prioritaria (Cyrino, 2021). Ello se debió a que la pesca industrial produciría muchas más proteínas para alimentar a los sectores más vulnerables, un tema ampliamente discutido en los sucesivos Simposios sobre Alimentación y Nutrición brasileros (SUDEPE, 1971). Para asesorar en problemas de nutrición, en 1972 la Ley N° 5.829 creó el Instituto Nacional de Alimentación y Nutrición, que instituiría el Programa Nacional de Alimentación y Nutrición (Vasconcelos, 2005).

Con la finalidad de producir conocimientos para orientar la pesca hacia la producción sustentable de alimentos, el PDP creó el Grupo de Trabajo y Entrenamiento sobre Evaluación de Estoques (GTT). El GTT organizó diez grupos, cada uno para investigar un recurso pesquero de importancia comercial. A su vez, cada grupo estuvo compuesto por una decena de investigadores brasileros. Las principales instituciones brasileras enviaron investigadores para formarse en el GTT (PDP, 1974). La instrucción del GTT quedó a cargo de L. K. Boerema, experta de la División de Recursos Pesqueros y Medio Ambiente de la FAO. Boerema asesoró sobre diversas fórmulas y modelos matemáticos que permitían evaluar el volumen de un recurso pesquero y cuál era el porcentaje que se podía explotar de manera sustentable. Inicialmente, el GTT formó 42 investigadores, biólogos principalmente. Para hacer un seguimiento del estado de explotación y conservación de cada recurso, el GTT organizó Grupos de Estudio Permanentes sobre: sardinas (PDP, 1977b), camarones (PDP, 1976), langostas (PDP, 1978) y piramutaba, que comenzó a explotarse para exportarla a los Estados Unidos cuando los stocks de camarones comenzaron a declinar (de Faria & Slack-Smith, 1976). Los investigadores de los Grupos de Estudio Permanentes serían los encargados de informar a la SUDEPE en materia de desarrollo pesquero, en los años siguientes.

A continuación, en el **Cuadro 1**, señalamos quiénes fueron los principales investigadores que participaron del GTT en función del recurso analizado, así como sus vinculaciones con organismos públicos, institutos de investigación y las bases de operaciones que creó el PDP para organizar a nivel estatal la producción científica.

Cuadro 1. Recursos investigados, investigadores e instituciones del GTT

Recurso	Investigador	Organismos públicos	Bases de operaciones del PDP	Instituciones científicas
Camarón rosa	Helio Valentini			Instituto de Pesca de Santos (São Pablo)
	Olintho da Silva Jorge de Aguiar		Rio de Janeiro Florianópolis	
	Fernando D'Incao			Centro de Ciências do Mar (Rio Grande do Sul)
	José Maria Cabral Rezende	Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM) (Belém, Pará)		
Sardina	Ernesto Tremel		Florianópolis	Centro de Pesquisas de Pesca (Santa Catarina)
	José Roberto Verani			Instituto de Pesca de Santos (São Pablo)
	Marcia Tellini Colella	Coordenadoria da Pesquisa dos Recursos Naturais (São Pablo)		
	Luiz Alberto Marins Nascimento	Directoria de Hidrografia e Navegação (Rio de Janeiro)		
	Walmir Esper			Universidade Federal do Paraná
Corvina	Boaventura Nogueira Barcellos		Rio Grande do Sul	
	Carlos Porto da Silva	Grupo Executivo do Desenvolvimento da Indústria da Pesca do Rio Grande do Sul (GEDIP) (Puerto Alegre)		

	Alfredo Martins Paiva Filho			Instituto Oceanográfico (São Pablo)
	José Emiliano Rebelo Neto		Florianópolis	
	Naoyo Yamanaka			Instituto de Pesca de Santos (São Pablo)
Pescadinha real	Noriyoshi Yamaguti			Instituto Oceanográfico (São Pablo)
	José Roberto M. Daoud		Río Grande del Sur	
	Maria de Lourdes P. Esper			Universidade Federal do Paraná
	André Saint-Clair B. Simon		Rio de Janeiro	
	Fernando Romariz Duarte			Instituto de Pesca de Santos (São Pablo)
	Nelson Giuliatti	Secretaria de Agricultura (São Pablo)		
Langosta	Raimundo Saraiva da Costa			Laboratório de Ciências do Mar (Labomar) (Fortaleza - Ceará)
	Ranylson Ribeiro Coelho	Superintendencia do desenvolvimento do nordeste (Sudene) (Recife - Pernambuco)		
	João Francisco da Cruz			Instituto de Biología Marinha (Natal -Río Gran del Norte)
Pargo	Ranylson Ribeiro Coelho	Sudene (Recife)		

	Djalma Lima Paiva Filho			Laboratório de Ciências do Mar (Labomar) (Fortaleza - Ceará)
Pesca interior	J. W. Bezerra e Silva	Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS) (Fortaleza - Ceará)		
	E. R. Goularte			UCPEL - IPEMAFLA (Pelotas)
	A. Mota			Instituto de Pesca de Santos (São Pablo)
Atún	João Francisco da Cruz	Universidade Federal de Río Grande do Norte (Natal)		
	Luiz Alberto Zavala Camin			Instituto de Pesca de Santos (São Pablo)

64

Fuente: elaboración propia en base a PDP (1974).

Respecto de la vinculación entre los problemas de las pesquerías con las instituciones científicas y los organismos públicos, el Estado de Santa Catarina fue uno de los más activos. Con el fin de investigar e informar a las pesquerías respecto de la diversidad y abundancia de recursos y regulaciones pesqueras, firmó acuerdos de cooperación con la Superintendencia do Desenvolvimento do Sur (Sudesul) y el Banco Regional de Desarrollo del Extremo Sur. En particular, las investigaciones en Santa Catarina se centraron en la renovación de embarcaciones, la utilización de redes selectivas y el correcto uso de artes de pesca, tanto para sardinas como para camarones (Sudesul, SUDEPE, CECF, & BRDE, 1972). De las investigaciones participaron algunas de las industrias más grandes del sector.³ Un rol diferencial tuvo la Compañía de Conservas Coqueiro, la más importante del país.⁴ Coqueiro estableció su propio sistema de recolección de datos para la pesca de sardinas y presentó informes para discutir su estado de conservación (PDP, 1977b). En la región Norte, destacaron las investigaciones orientadas al desarrollo e incorporación de artes

3. Como Mipescas industria y Comercio, Wildner S.A., Pesca y Conservas Congeladas, Frigoríficos S.A., INFRISA y Pioneira da Costa (Nort, Benedet & Machado, 1977).

4. Había sido fundada en 1937 en Río de Janeiro, pero fue adquirida por Quaker Oats, compañía norteamericana líder en la producción de alimentos elaborados, en 1973 (C. A. A. Martins, 2006).

de pesca especializados en langostas (PDP, 1978). Para incentivar la transferencia de conocimientos al sector pesquero, la FAO envió a Brasil a Egon Nort, experto en tecnologías de capturas y procesado. Asesoró tanto a la industria sardinera como a la camaronesa en control de calidad e incorporación de nuevas tecnologías pesqueras (Nort, 1973; Nort *et al.*, 1977).

En resumen, se observa cómo la FAO y el Estado brasilero impulsaron la problematización pública de la pesca, compartiendo el objetivo de generar proteínas para los sectores más vulnerables. Este objetivo motivó la formación de investigadores, los cuales articularían una red de actores diversos, pero unificados por la biología pesquera, en tanto marco cognitivo. Esta disciplina contribuiría a orientar el accionar colectivo. Más allá de que terminar con el hambre fue el objetivo al que se orientó la biología pesquera, en el apartado siguiente observaremos que la producción se destinó a otras necesidades.

Resultados del modelo de desarrollo pesquero

Hasta comienzos de la década de 1960, la pesca en Brasil era realizada preponderantemente por colonias de pescadores que operaban dispersos a lo largo de la costa brasilera, a pequeña escala y con artes de pesca artesanales (como el arrastre de playa). En 1960, de las 220.000 toneladas desembarcadas, la pesca artesanal aportó el 83,6%, mientras que la pesca industrial aportó el 16,4% (Diegues, 1983, p. 146). Las primeras flotas industriales que operaron en Brasil fueron extranjeras. Específicamente, estadounidenses y japonesas que buscaban camarones, langostas y sardinias para exportar a sus mercados de origen (Sahrhage & Lundbeck, 2012). El otorgamiento de incentivos fiscales por parte de la SUDEPE para el desarrollo industrial, permitió que, paulatinamente, Brasil desarrollase su propia flota industrial. Igualmente, continuarían explotando los mismos recursos demandados por el mercado internacional (Raggi Abdallah & Bacha, 1999). Por otro lado, la apertura a los capitales extranjeros mediante el desarrollo de empresas conjuntas, implicó la creciente extranjerización de las industrias de procesado (C. A. A. Martins, 2006).

65

Para 1970, los desembarques casi se duplicaron (alcanzaron las 421.000 toneladas). Mientras que la participación de la pesca artesanal bajó al 53,4%, la participación de la pesca industrial creció al 46,6%. Esos porcentajes se mantendrían a lo largo de la década de 1970, con pequeñas variaciones. Este cambio se tradujo en que muchos pescadores artesanales terminaron operando como mano de obra barata para el sector industrial (Diegues, 1983). Para 1979, la producción pesquera alcanzó un récord histórico: 713.000 toneladas (Raggi Abdallah & Bacha, 1999, p. 11).

El crecimiento pesquero contribuyó a que, entre 1964 y 1974, el consumo anual de pescado por persona pasase de 4,5 a 8 kilogramos (Raggi Abdallah & Bacha, 1999, p. 21). Sobre todo, el consumo se sustentó en las capturas de sardinias en la región Sur y Sudeste, que pasaron de 38.000 toneladas en 1964 a 228.000 toneladas en 1973. Mayoritariamente se destinaron al consumo de la emergente y creciente clase media de las grandes ciudades brasileras, como Santos, Rio de Janeiro, Brasília y Florianópolis (Dias-Neto, 2003).

En la región Sur y Sureste, también crecieron los desembarques de camarones, que pasaron de 5500 toneladas en 1958 a 7000 en 1972 (Valentini, D’Incao, Rodrigues & Dumont, 2012). Este recurso se destinó mayoritariamente a la exportación. Solo entre 1969 y 1972, Brasil triplicó las divisas por exportación de camarón. El 90% de sus exportaciones iban a los Estados Unidos, luego seguían Europa occidental y Japón en términos de importancia. Para la época, más de 70 naciones exportaban camarones a los Estados Unidos, el mayor consumidor e importador del crustáceo en el mundo (Nort, 1973).

El incremento de las exportaciones fue clave en el desarrollo de la pesca en la región Norte. Durante la década de 1970, los desembarques en las regiones Sur y Sudeste se mantuvieron estables, concentrando alrededor del 52% del total desembarcado. Por otro lado, la región Norte experimentó un aumento significativo en su participación, pasando del 9% al 18% de los desembarques totales entre 1972 y 1982. Ello se debió al crecimiento de la explotación de camarones rosas y langostas para exportación. El primero pasó de 265 toneladas en 1970 a 6900 toneladas en 1981, mientras que el segundo pasó de 3500 toneladas en 1965 a 11.000 toneladas en 1979 (Dias-Neto, 2003). Varios trabajos señalan que la exportación de camarones y langostas fue el factor más dinámico del complejo pesquero (Dias-Neto, 2003; Diegues, 1983; Giulietti & Assumpção, 1995). Para 1980, en la región Nordeste, donde prácticamente toda la pesca se concentraba sobre esos recursos, el valor por tonelada de pescado era de 1500 dólares, mientras que en la región Sur y Sudeste, donde primaban los desembarques de sardinas, era de 515 dólares la tonelada (Raggi Abdallah & Bacha, 1999).

66

Este panorama muestra que, mientras el consumo interno creció en función de la producción de “productos populares” (pequeños peces pelágicos como las sardinas), las exportaciones crecieron en función de la explotación de “productos finos” (camarones y langostas) a Estados Unidos, principalmente (Giulietti & Assumpção, 1995). El impulso a las exportaciones frente al consumo interno se evidencia en que, entre 1960 y 1981, el primero se multiplicó por 37 (pasó de 1200 toneladas a 45.110 toneladas), mientras que el segundo solo se triplicó (pasó de 280.306 toneladas a 883.445 toneladas) (Raggi Abdallah & Bacha, 1999, p. 21).

No es el objeto de este trabajo explicar la dinámica del desarrollo pesquero simplemente por la producción de conocimientos. En la explicación, además de la demanda internacional y las políticas brasileras, hay que sumar la falta de capacidad de la SUDEPE para orientar el desarrollo pesquero (Goularti Filho, 2016), la corrupción de las autoridades públicas (Dias-Neto, 2003) y la falta de apoyo al sector artesanal (Cyrino, 2021). Esta forma de desarrollo económico, basado en la exportación de materias primas desde América Latina a los mercados del Norte, no es para nada novedoso (Iñigo Carrera, 2008). Otros países de la región, como Chile y Perú, desarrollaron un modelo pesquero similar al de Brasil para la época (Wintersteen, 2011). Sin embargo, y más allá de las causas históricas y estructurales de las economías latinoamericanas, todavía falta discutir cuál fue el rol de la producción de conocimientos en el desarrollo pesquero brasilerero.

Los MRS: un conflicto diplomático resuelto de manera científica

La pesca, antes de estar vinculada al problema público del hambre, lo estuvo a otro: la depredación de los recursos. Luego de la Segunda Guerra Mundial, las pesquerías de las potencias del Norte (en particular, los Estados Unidos) reiniciaron sus actividades pesqueras con gran fuerza. El desarrollo de buques factoría, cámaras frigoríficas, plantas procesadoras a bordo, dispositivos acústicos para la localización de peces y nuevos artes de pesca industrializados, proceso que venía produciéndose desde la década de 1930, condujo a la intensificación de la explotación de los recursos pesqueros. Estas flotas requerían de una mayor y creciente inversión de capital y, por ende, de abundantes recursos para ser rentables. Cuando los recursos de los mares del Norte comenzaron a dar señales de sobrepesca, las flotas industriales iniciaron la exploración y explotación de los mares latinoamericanos. El colapso de los stocks de sardinas frente a California y de camarones en el Golfo de México, condujeron a las flotas pesqueras norteamericanas a buscar recursos sustitutos en el Sur, llegando al Norte de Brasil hacia mediados de la década de 1950.⁵ Para la misma época, las pesquerías japonesas también buscaban nuevos recursos en el Atlántico Sur (Sahrhage & Lundbeck, 2012, pp. 185-190).

El avance de las flotas industriales del Norte hacia el hemisferio sur no se produjo sin conflictos. Desde 1945, siguiendo la Declaración de Truman, que establecía zonas de conservación en las costas de los Estados Unidos, diversos países de América Latina reclamaron la extensión de sus mares territoriales, donde tenían soberanía para regular la explotación pesquera. Esta medida evitaría la sobreexplotación de sus recursos pesqueros por parte de flotas extranjeras. El reclamo diplomático de México, en 1945, fue seguido por el de Argentina (1946), Chile, Perú (1947) y Costa Rica (1949) (Finley, 2011). América Latina no fue una excepción, ya que países ribereños de otras regiones también debieron enfrentar la expansión de las flotas pesqueras de los países centrales. En 1958, y después de muchos años de quejas diplomáticas, Islandia amplió de manera unilateral su mar territorial a las 200 millas náuticas para expulsar a la flota pesquera británica, dando lugar al conflicto conocido como “la guerra del bacalao”. Diversos países del sudeste asiático presentaron quejas diplomáticas ante Japón, debido a la expansión de su flota pesquera, la cual devino en la década de 1950 la más importante del mundo (Sahrhage & Lundbeck, 2012).

El gobierno estadounidense apoyó, mediante subsidios y negociaciones diplomáticas, la expansión de sus flotas pesqueras (Campling & Havice, 2018). También lo haría mediante investigación científica. En 1949, Wilbert Chapman, miembro del Consejo de Pesca del Departamento de Estado de los Estados Unidos, creó la Inter American Tropical Tuna Commission (IATTC). La IATTC buscó establecer criterios científicos para regular la pesca de atún en la costa latinoamericana, donde la flota estadounidense buscaba nuevos recursos. Fue desde la IATTC que Milner Schaefer trabajó sobre el concepto de MRS. Las primeras especies que investigó fueron las que comenzaban

5. Un recurso sustituto podía ser otra especie del mismo género, u otro género de pez, pero que podía suplir la misma necesidad de mercado, como lo hizo la anchoveta peruana cuando colapsaron las sardinas californianas (Wintersteen, 2011).

a dar señales de sobrepesca (Finley, 2011). El concepto establecía una relación entre el incremento del esfuerzo pesquero (medido, por ejemplo, en cantidad de horas de pesca por cada buque) y el incremento en las capturas (medido en cantidad de toneladas desembarcadas, por ejemplo). Esta relación no siempre era lineal (es decir, más tiempo de pesca se traducía en mayores capturas), pues podía graficar una curva cuadrática invertida. El punto de inflexión de la curva indicaba que, a mayor esfuerzo pesquero, disminuían las capturas. Ese dato indicaba una sobreexplotación del recurso pesquero (Schaefer, 1954). Complementariamente, el concepto de MRS se articulaba con la teoría de la “producción excedente”, cuya premisa era que un porcentaje de cada stock pesquero podía ser capturado sin riesgos, por tratarse de un excedente respecto del número necesario para reproducir la población. Ese excedente era la cantidad de peces que naturalmente morían en cada ciclo biológico (Walsh, 2004).

En la década de 1950, la propuesta de Schaefer fue discutida y complejizada. Sin embargo, el estudio de poblaciones de peces, con el fin de establecer criterios de explotación, constituiría el núcleo conceptual de la biología pesquera en los Estados Unidos y Europa (Larkin, 1977). Complementariamente, la FAO se encargó de difundir los principios de la biología pesquera en los países periféricos, mediante el envío de expertos, la formación de investigadores locales y la firma de Programas de Desarrollo Pesquero. En buena medida, el accionar de la FAO obedeció a las presiones ejercidas por los Estados Unidos y Gran Bretaña, potencias pesqueras que buscaban legitimidad científica para acceder a los caladeros del Sur (Finley, 2011). En efecto, los MRS fueron utilizados por William Herrington, asesor pesquero del Departamento de Estado de los Estados Unidos, para oponerse a los reclamos por la ampliación de los mares territoriales. Su argumento, conocido como “principio de abstención”, fue que los Estados ribereños debían abstenerse de limitar las explotaciones pesqueras, por parte de flotas extranjeras, hasta que se demostrase científicamente que había sobreexplotación. El objetivo del Departamento de Estado fue disuadir a los Estados ribereños de ampliar sus mares territoriales, argumentando que los MRS permitirían detener la pesca antes de causar la depredación de los recursos. Así, la ampliación de los mares territoriales pasaba a ser una medida innecesaria, ya que los estudios sobre los MRS garantizaban la conservación de los recursos. De esta manera, las flotas pesqueras norteamericanas no tendrían impedimentos para iniciar la exploración y explotación de los recursos pesqueros de mares distantes (Hubbard, 2014). Aunque el principio de abstención no fue apoyado por la FAO (Finley, 2011), los MRS abrieron un camino científico, y no ya diplomático, para la regulación de la pesca industrial (Mansfield, 2004). Los países pesqueros latinoamericanos utilizarían los MRS como criterios científicos para regular la pesca y abrir sus caladeros a flotas extranjeras, a partir de la década de 1960 (Thorpe *et al.*, 2000).

Además de dar una resolución científica al problema diplomático, la teoría de Schaefer contribuyó a cambiar el eje de problematización de la pesca. Los MRS indicaban que una porción de peces moría naturalmente y que, por ende, podían ser pescados sin afectar el recurso. Por este motivo, la FAO problematizó el “desperdicio” de recursos alimenticios que significaba no capturar los peces que morían naturalmente. Ya el primer informe enviado a la FAO por el Comité Técnico de Pesca en 1945, había indicado que muchos recursos del hemisferio norte (que producía

el 93% de las capturas mundiales) habían sido sobreexplotados, mientras que los recursos del hemisferio sur permanecían “subutilizados” (García, 1992). Respecto de la abundancia de los recursos brasileiros, una de las primeras estimaciones hechas por los expertos de la FAO señalaba que su stock de sardinas era el más grande del mundo y había posibilidades de capturar hasta 500.000 toneladas anuales (Devold, 1958). Entre 1955 y 1956, el Fish and Wildlife Service, del Departamento del Interior de los Estados Unidos, realizó un estudio sobre el potencial de la pesca de camarones en América Latina para proveer al mercado estadounidense. Según el estudio, las 10 toneladas capturadas en Brasil en 1955 podrían elevarse a 27 en los años siguientes (Lindner, 1957). La abundancia de estos recursos “desaprovechados”, en tanto así lo evidenciaban los informes de los biólogos pesqueros, fue uno de los factores que condujeron a la firma del PDP. En efecto, el PDP fue diseñado por Julio Luna Muñoz, chileno asesor de la FAO para América Latina. Muñoz planteaba que los recursos pesqueros “subutilizados” de la región se utilizarían para terminar con la deficiencia regional de consumo de proteína animal (Muñoz, 1970).

La hegemonía de la biología pesquera en la problematización de la pesca implicó privilegiar determinados objetos de investigación y marginar otros. Al respecto, daré dos ejemplos. Mientras que la biología pesquera restringía su análisis a las poblaciones de peces, la biología marina (disciplina institucionalizada entre finales del siglo XIX y comienzos del XX en Europa y los Estados Unidos) analizaba a las poblaciones de peces como parte de cadenas tróficas, donde la energía era producida, consumida y reciclada. En este sentido, organizar la producción pesquera no implicaba solo saber qué se podía hacer con los peces, sino además ver cómo la actividad humana impactaba el medioambiente marino (Mills, 2012). Otra forma de delimitar el objeto de la biología pesquera se desarrolló en Argentina, a comienzos de la década de 1950. Entonces, Víctor Angelescu y Zaharia Popovici, formados en la escuela rumana de biología pesquera, plantearon los fundamentos teóricos de la “bioeconomía del mar” como disciplina científica. Esta disciplina no solo abordaba las cadenas tróficas naturales, sino que las extendían para integrar la producción industrial y el consumo humano. En este sentido, la producción, la transferencia, el consumo y el reciclaje de energía biológica articulaba un proceso que comenzaba en el mar, pero que terminaba en el consumo humano. Por este motivo, organizar la pesca implicaba intervenir en la producción, el comercio y el consumo. Estos fueron algunos de los objetivos de las políticas del gobierno nacionalista que apoyó el trabajo de los rumanos (Sosiuk, 2020). Lo que evidencian estos ejemplos es que la definición del objeto de investigación contribuye a delimitar qué se puede hacer, y qué no, con dicho objeto, o qué constituye un problema y qué no.

69

¿Máximos rendimientos sustentables para quiénes?

Con el propósito de indagar para qué y para quiénes fueron útiles los MRS, analizaremos las dos metodologías principales de la biología pesquera: el uso de buques de investigación pesquera y el análisis de estadísticas pesqueras (Hubbard, 2014), así como su implementación en Brasil. Veremos cómo el PDP, bajo el pretexto de “modernizar” las metodologías de investigación brasileiras, condujo a vincular las prácticas de la biología pesquera con las prácticas de la pesca industrial.

Primero observaremos cómo se confeccionaron las estadísticas pesqueras. Schaefer trabajó a partir de las bitácoras de los pescadores. Allí se registraba qué, cuánto, dónde y cuándo se pescaba. Con esta fuente de información, Schaefer inició los primeros análisis estadísticos para calcular los MRS (Walsh, 2004). En Brasil, la FAO buscaría replicar los análisis estadísticos. En 1963, F. M. Frantzen fue enviado por la FAO a Brasil. En su informe señaló que los informes públicos pesqueros brasileños, única fuente de datos disponible por entonces, solo registraban la pesca en Santos y solo informaban sobre los volúmenes desembarcados. Estas estadísticas no permitían calcular los MRS, porque no abarcaban el conjunto de la pesca brasileña ni recopilaban otros datos necesarios para el cálculo de los MRS. Por este motivo, aconsejó cubrir más especies y regiones de pesca, sobre todo en los puertos más grandes (FAO/UN, 1966).

Con el fin de producir estadísticas pesqueras, el PDP creó la Unidad de Planeamiento y Colecta de Datos Básicos, que se encargaría de implementar el Sistema de Mapas de a Bordo, un extenso cuestionario dirigido a relevar las características de la producción pesquera. Los cuestionarios fueron implementados por diversas bases de operaciones del PDP establecidas en los principales Estados pesqueros brasileños (Rio de Janeiro, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Rio Grande do Norte, Paraíba y Ceará) (PDP, 1977a). Las nuevas estadísticas producidas por el PDP recopilaban mayor diversidad de datos, como características técnicas de los barcos, latitudes y batimetrías de las zonas pesca, cantidad de lances efectuados, días de pesca, días de navegación, fauna acompañante y características biológicas del pescado. La unidad no solo se encargó de producir datos nuevos, sino también de recopilar, homogeneizar y sistematizar los datos ofrecidos por la SUDEPE, las colonias de pescadores, las empresas, el Ministerio de Agricultura y la Cartera de Comercio Exterior del Banco de Brasil (PDP, 1974). Para finales de la década de 1970, Brasil contaba con un exhaustivo Inventario Básico sobre el complejo pesquero, que recopilaba datos sobre flotas, capturas, industria, comercio, etc. (SUDEPE, 1979).

70

Ahora pasemos a analizar el rol de los buques de investigación pesquera (BIP). Estos eran importantes porque permitían prospeccionar los recursos no explotados y, por ende, no registrados en las estadísticas. Desde mediados de la década de 1950, diversos BIP extranjeros prospeccionaron el mar brasileño: el *Oregon* norteamericano, el *Toko Maru* japonés, el *Walter Herwig* alemán y el *Academic Knipovich* soviético (Haimovici, 2007). En el marco del PDP, Mitsuo Yesaki (1973), experto de la División de Recursos Pesqueros y Medio Ambiente de la FAO, señaló que los BIP brasileños eran obsoletos para la época. Según él, una flota moderna debía tener las siguientes características. Primero, debían estar preparados para realizar arrastre de popa (*stern trawl*). Este arte de pesca fue incorporado por el *Fairtry* británico en 1953 y permitía el uso de redes de arrastre mucho más grandes que las que podían manejar los arrastreros de lado convencionales (Sahrhage & Lundbeck, 2012, p. 123). En segundo lugar, una flota de investigación moderna debía utilizar redes de fibra sintética, que eran más resistentes que las de fibra de algodón, a las que reemplazaron a partir de la década de 1950. En tercer lugar, la flota debía estar equipada con equipo acústico (sonar y ecosondas) para detectar cardúmenes. Este equipo fue desarrollado, primero, con fines militares y, luego, incorporado por las pesquerías industriales para detectar cardúmenes (Metcalf, Righton, Hunter, Neville & Mills, 2008). Los ecosondas

revolucionaron las investigaciones sobre biología pesquera en la década de 1950 y se volvieron el instrumental de investigación predilecto de la FAO. El ecosondeo permitía estimar el volumen de la biomasa de peces gracias al recuento de ecotrazos por eointegración. Tenía la ventaja de ser independiente de las estadísticas de pesca, por lo cual se podía aplicar sobre stocks poco o directamente no explotados. Devino, así, un instrumental especialmente útil para estimar los MRS de recursos inexplorados (Fernandes, Gerlotto, Holliday, Nakken & Simmonds, 2002). Como se observa, un moderno BIP debía estar equipado con el instrumental de los modernos buques pesqueros. En 1973, se incorporó a la flota de investigación brasilera el BIP *Diadorim*, el primero con arrastre de popa, equipo acústico y redes sintéticas. El *Diadorim* complementó sus trabajos con los del BIP *Cruz del Sur*, comprado por el PDP de Argentina, y el *Lamatra*, buque de la FAO (PDP, 1975). A lo largo de la década de 1970, el trabajo de los modernos BIP brasileros contribuyó a evaluar los RMS de sus recursos pesqueros.⁶ Complementariamente, los BIP realizaron pesca exploratoria y experimental. Ambas prácticas científicas consistían en simular las operaciones de la flota comercial con el fin de evaluar y poner a punto el instrumental pesquero. De esta manera, las investigaciones servían para adecuar el instrumental pesquero a los recursos y condiciones medioambientales específicos del mar brasilero y, así, hacer más rentable las inversiones (Yesaki, 1973).

Lo que se observa del análisis metodológico es la estrecha vinculación entre las prácticas de la producción pesquera industrial y las prácticas de los biólogos pesqueros. Las estadísticas pesqueras informaban qué y cuánto habían pescado las pesquerías; los ecosondeos a bordo de los BIP, qué y cuánto podían pescar en un futuro.⁷ A continuación, veremos que, en contraste con la atención que recibieron los problemas de la pesca industrial, la pesca artesanal prácticamente no fue atendida.

71

En 1978, se realizó el Primer Encuentro Nacional de Federaciones de Pesca. Participaron representantes 291 colonias (las cuales nucleaban a unos 146.000 pescadores artesanales). En el encuentro, los pescadores presentaron y discutieron diversos problemas: solicitaron cobertura médica, reconocimiento jurídico para las colonias, adquisición de tierras, combatir la contaminación de las aguas costeras, financiamiento y formación sobre cooperativismo (Serviço Público Federal, 1978). Entre los tantos problemas discutidos por los pescadores artesanales, no se mencionó la necesidad de conocer los MRS. Ello es entendible por las diferencias entre las prácticas y problemas de la pesca artesanal y la industrial. Los pescadores artesanales pescaban cerca de la costa o directamente sobre la playa. En cambio, los industriales debían operar en alta mar, donde los recursos eran más abundantes y donde se encontraban los ejemplares de “interés comercial”; por lo general, ejemplares adultos. Por otro lado, los pescadores artesanales pescaban a una escala prácticamente insignificante respecto del potencial de captura de la flota industrial. Por último, los

6. Se encontraron estoques explotables de pez batata, cherne-poveiro (*Polyprion americanus*) y cação-bicoadoce (*Mustelus schmitti*), pargo rosa, corvina y castaña. En la década de 1970, comenzó su explotación industrial y rápidamente fueron depredados. También se encontró abundante anchoíta, posible complemento de la pesca de sardina, pero no fue explotada por su baja demanda y problemas de comercialización (Haimovici, 2007).

pescadores artesanales operaban sobre una variedad de recursos, mientras que cada tipo de buque industrial se especializaba en unos pocos recursos (por ejemplo, los cerqueros en sardinas y los arrastreros en camarones) (Diegues, 1983).

En 1979, Soloncy de Moura, codirector del PDP, participó del *Workshop on Stock Assessment for Tropical Small-Scale Fisheries*, organizado por la Agency for International Development de los Estados Unidos. En su exposición, de Moura planteó que, en Brasil, poca había sido la atención que los investigadores le habían prestado a los problemas de los pescadores artesanales, en relación a la atención que recibió la pesca industrial. Esto condujo a que se asesorase, acriticamente, con criterios de la pesca industrial a las pesquerías artesanales (Roedel & Salla, 1979, pp. 192-193).

En parte, la falta de atención científica sobre la pesca artesanal se explica por factores metodológicos. Los artes de pesca artesanal no podían ser implementados como instrumental científico a bordo de los BIP. En diversos estudios, los biólogos pesqueros refirieron a las artes de pesca artesanales como “anticuadas” en relación con las artes de pesca “modernas” empleadas por los pescadores industriales. Los pescadores artesanales tenían mayores dificultades para completar las estadísticas. Sus pescadores no tenían conocimientos precisos sobre los volúmenes explotados, zonas de pesca, características técnicas de los barcos y aspectos financieros. A estas dificultades se sumaba que las embarcaciones más pequeñas ni siquiera contaban con el lugar físico para completar las encuestas. Por último, los expertos señalaron que los pescadores artesanales tenían un alto grado de informalidad. Por este motivo, eran más reacios a participar de las encuestas de la SUDEPE. En efecto, gran parte de los pescadores artesanales ni siquiera estaba registrado, por lo cual no tenían licencias de pesca y operaban de forma ilegal. Pescaban para alimentar a los sectores más vulnerables: ellos mismos. Sin embargo, la pesca de subsistencia raramente era declarada y, por ende, estudiada por la biología pesquera.⁸

72

Discusiones y conclusiones

Según la teoría de la producción excedente, desarrollada por Schaefer, las poblaciones de peces producían de manera natural un excedente poblacional, respecto del volumen necesario para su reproducción. Dicho excedente poblacional era indicado en su MRS. Así, y desde el punto de vista de la biología pesquera, los MRS indicaban dos problemas sociales complementarios en términos de fenómenos moralmente indeseables (Kitsuse & Spector, 1973). Primero, sobrepasar los MRS era depredar los recursos. El problema de la pesca ya no pasaba por la ampliación de los mares territoriales, tal y como lo reclamaron varios Estados ribereños para conservar sus recursos, sino en regular los volúmenes explotados. Por este motivo, el aporte de

7. Sobre las cooperaciones entre biólogos pesqueros y capitales pesqueros en el desarrollo de la biología pesquera, véase: Armstrong, Payne & Cotter (2008).

8. Una de las pocas investigaciones a bordo de un BIP con artes de pesca artesanal se puede consultar en Poli (1973). Un ejemplo de los problemas metodológicos que afrontaron los biólogos pesqueros para investigar la pesca artesanal en PDP (1977a). Sobre la historia de la pesca artesanal, véase Cyrino (2021).

Schaefer contribuyó a desplazar la problematización de la pesca desde el ámbito diplomático al científico (Finley, 2011). Segundo, no explotar el excedente poblacional era desperdiciar recursos: los peces que naturalmente morían por ciclo vital y podían ser aprovechados como proteínas. Justamente, las investigaciones que impulsó la FAO sobre los MRS se enmarcaron en ambas problemáticas: acabar con el hambre en el mundo y conservar los recursos pesqueros (Staples, 2003).

Siguiendo a Kreimer y Zabala (2008), podríamos plantear que los MRS, en tanto objeto científico, condicionaron el desarrollo de la pesca como problema público. Antes de que los MRS evidenciaran que había un excedente, no era un problema el desperdicio de recursos. Para comprender el desarrollo del problema, además de la dimensión científica, debemos analizar los objetivos y valores que enmarcaron las investigaciones. Desperdiciar el excedente poblacional era un problema social porque la FAO buscó acabar con el hambre en el mundo. En Brasil, desperdiciar el excedente era un problema porque el Estado buscó generar proteína para los sectores más vulnerables (Goularti Filho, 2016). En aquellas sociedades donde el hambre no es un problema público, desperdiciar recursos pesqueros tampoco es problemático.⁹ Sobrepasar los MRS era un problema porque tanto Brasil como la FAO buscaron prevenir la depredación de los recursos pesqueros. En este sentido, la problematización de la pesca se comprende a partir de cómo los avances conceptuales de la biología pesquera se articularon con valores colectivos para configurar un futuro basado en el avance de la ciencia (Jasanoff & Kim, 2009): un futuro basado en la explotación sustentable de los recursos para generar nuevas fuentes de proteína y acabar con los problemas alimenticios.

73

Fueron la problematización del hambre y la depredación de los recursos, por parte de la FAO y de Brasil, las que dieron impulso a las investigaciones sobre biología pesquera. A su vez, los biólogos pesqueros brasileños produjeron el marco cognitivo que conceptualizó a la pesca como problema público. En gran medida, estos marcos cognitivos y normativos dieron unidad a los diversos actores (organismos públicos, capitales pesqueros, instituciones científicas y la FAO) que organizaron la problematización de la pesca. En este sentido, es necesario caracterizar el rol de los organismos internacionales respecto de la organización de problemas públicos. Fueron los expertos de la FAO los que formaron a los biólogos pesqueros brasileños. Luego, estos investigadores brasileños se encargaron de interconectar a los diversos actores de la organización, con el fin de conocer los MRS y, así, contribuir a producir proteínas para los sectores más vulnerables. Asimismo, también debemos destacar el rol de los actores locales, en tanto brindaron los recursos humanos y marcos institucionales para el desarrollo de las investigaciones. Lo que se observa es una división asimétrica de tareas: mientras que los expertos de la FAO orientaron las agendas de investigación, las instituciones brasileñas se encargaron de desarrollarlas (Martins, 2018).

9. Un caso emblemático de “desperdicio” de recursos pesqueros es el de Argentina. Sobre la falta de problematización de explotación de los recursos pesqueros argentinos por parte de flotas asiáticas y su relación con la alimentación, véase Lerena (2009).

Planteamos que los estudios sobre MRS alentaron el desarrollo de la pesca, en tanto demostraban que la pesca podía generar proteína de manera sustentable. Ahora bien, si la biología pesquera alentaba el desarrollo pesquero, entonces cabe preguntarse: ¿el desarrollo de qué tipo de pesca? Para responder esta pregunta, podemos ver quiénes demandaban conocer los MRS de los recursos pesqueros. De manera sintética, los MRS indicaban qué y cuánto se podía pescar de manera sustentable (Walsh, 2004, p. 108). Justamente, estos datos eran claves para las flotas pesqueras industriales que buscaban recursos sustitutos en los mares del Sur. En efecto, las primeras investigaciones sobre MRS se centraron en los recursos más demandados y sobreexplotados por las flotas industriales del Norte (Finley, 2011). Así, desde sus inicios, los problemas científicos de los biólogos pesqueros estuvieron vinculados a los problemas de la pesca industrial. Por su parte, la pesca artesanal tenía otros problemas que no fueron abordados por los biólogos pesqueros.

Más allá de señalar cómo los problemas pesqueros condicionaron la emergencia de la biología pesquera, cabe preguntarse: ¿por qué la biología pesquera produjo conocimientos útiles para la pesca industrial? La respuesta nos conduce a la estrecha vinculación entre las prácticas de la biología pesquera y las prácticas de la producción pesquera industrial; o, como lo plantea Kohler (2002), las prácticas de las ciencias de campo y las prácticas de los que viven, trabajan o circulan sobre el campo. Por un lado, las estadísticas pesqueras registraban cómo pescaba la flota industrial. Por otro lado, los BIP incorporaban como instrumental científico el instrumental utilizado por las embarcaciones pesqueras industriales. Se podría plantear que las estadísticas analizaban la pesca industrial de manera pretérita, mientras que los BIP lo hacían de manera potencial. Las estadísticas registraban qué se había pescado; los BIP, qué se podía pescar. En tanto estas eran las metodologías para calcular los MRS, entonces cabe preguntarse ¿máximos rendimientos sustentables para quiénes? La respuesta es: para aquellos que eran investigados mientras se calculaban los MRS. Es decir, para la flota industrial.

La vinculación entre la biología pesquera y la pesca industrial no se modificó con la creciente nacionalización de la pesca en Brasil. Las flotas brasileras, al igual que lo habían hecho las flotas extranjeras, explotaron los mismos recursos. Así, se explica por qué los conocimientos de la biología pesquera contribuyeron a la exportación de materias primas desde Brasil a los mercados del Norte; en particular, camarones y langostas a los Estados Unidos (Raggi Abdallah & Bacha, 1999). El otro modelo productivo, el que había caracterizado a Brasil hasta la década de 1950, basado en el trabajo de las colonias de pescadores artesanales (Diegues, 1983), no fue prácticamente investigado por los biólogos pesqueros. La falta de interés por los problemas de la pesca artesanal se explica, en parte, por factores metodológicos: difícilmente las estadísticas pesqueras podían registrar la pesca artesanal (muchas veces realizadas por fuera de los marcos legales), y las artes de pesca artesanales no podían ser incorporadas en los BIP como instrumental científico. Esto explicaría por qué los conocimientos de los biólogos pesqueros poco podían contribuir al desarrollo de la pesca artesanal.

Retomemos la pregunta que inició el trabajo: ¿cómo contribuyó la biología pesquera al desarrollo del modelo pesquero agroexportador? La respuesta tiene dos partes.

Primero, construyendo una representación de la naturaleza donde la depredación era evitable (porque los MRS indicarían cuándo detenerla) y la explotación era deseable (porque de lo contrario se desperdiciarían alimentos). Esta fue su utilidad simbólica. Segundo, aportando los conocimientos para poner en marcha el modelo agroexportador, en tanto indicaba qué y cuántos recursos había para las flotas industriales. Esta fue su utilidad cognitiva.

Nuestro argumento busca complejizar aquellos aportes de los estudios sociales de la ciencia que tratan de explicar la utilidad de los conocimientos en función de los intereses que condicionan el desarrollo de las investigaciones, como es propuesto por Knorr Cetina (1996), o de los problemas sociales que enmarcan la emergencia de problemas científicos, como proponen Shapin y Schaffer (2005). Más allá de estos factores, nuestro estudio demuestra que la utilidad de los conocimientos producidos se explica por la vinculación entre tecnologías pesqueras y metodologías científicas. Esta vinculación se evidenció en la incorporación a bordo de los BIP de artes de pesca, redes y ecosondas de uso comercial. Retomando la propuesta de Martin y Lynch (2009), el instrumental pesquero, devenido en instrumental científico, permitió no solo la cuantificación de los MRS, sino su emergencia como objeto científico y problemático. El instrumental científico vinculaba los problemas de la pesca con los problemas de los biólogos pesqueros y, complementariamente, facilitaba que los conocimientos producidos fuesen útiles a los fines de la pesca industrializada. Esto último se explica porque el instrumental utilizado para la pesca exploratoria y experimental a bordo de los BIP, así como el utilizado para calcular los MRS, era el mismo instrumental del capital pesquero industrial. Si Kohler (2002) observó que los investigadores de campo suelen apropiarse y adaptar las prácticas de otros actores sociales con el fin de producir conocimientos, entonces también hay que señalar que otros actores sociales (en nuestro caso, el capital pesquero) pueden aprovechar los conocimientos producidos por las ciencias de campo con el fin de mejorar su productividad.

75

Los MRS se pueden pensar como un objeto problemático: una representación de qué es la naturaleza, qué se puede hacer con ella y qué no, y cómo hacerlo (Sosiuk, 2020). Las poblaciones de peces tenían un excedente por “naturaleza”; de allí se derivaba que: a) los excedentes no se deben superar, de lo contrario habría sobrepesca; y b) ese excedente se debe aprovechar, de lo contrario se están desperdiciando recursos que podrían acabar con el hambre. Depredar y desperdiciar era lo que no se debía hacer; es decir, lo que constituía un problema. El cómo hacerlo está en los conocimientos que el objeto problemático aportó. Estos conocimientos son la capacidad de organizar la acción colectiva para resolver los problemas. En nuestro caso, los MRS indicaban qué cantidad de recursos podían explotarse de manera sustentable.

Cabe señalar que el accionar de los MRS respecto de la problematización de la pesca dependió del desarrollo de una organización colectiva, que impulsó la producción de conocimientos y, a su vez, fue orientada en su accionar por los conocimientos producidos. Así, la selección del objeto de investigación está condicionada por la forma en que se organizan los colectivos para definir los problemas públicos. A su vez, la definición del problema a investigar condiciona la forma en que los colectivos intervienen para solucionar el problema público (Kreimer & Zabala, 2008).

Muchas investigaciones históricas contribuyeron a deconstruir la emergencia de diversos problemas públicos, para señalar cómo permitieron reproducir o ampliar relaciones de explotación o dominación. Solo para dar un ejemplo: en nombre de “civilizar a los pueblos bárbaros”, Buenos Aires logró expandir su dominación política y económica sobre la Patagonia. Las investigaciones científicas fueron importantes al respecto, porque permitieron diferenciar, mediante análisis óseos de cráneos humanos, aquellos pueblos “civilizados” de los “salvajes” (Podgorny & Lopes, 2014). En esta línea, las investigaciones de Darwin sobre la evolución de las especies fueron una de las bases científicas que justificaron la expansión de la cultura occidental sobre aquellas culturas “menos evolucionadas” (Browne, 1992). Pocos son los que hoy se atreverían a plantear como problema público la existencia de pueblos “bárbaros”, “salvajes” o “incivilizados”, sin discutir qué valores están en juego. Sin embargo, esta agudeza crítica parece languidecer cuando el problema público en cuestión es contemporáneo para el propio analista, como lo son, hoy en día, el machismo, el cambio climático o la pandemia. Quien plantee que el desarrollo de estos problemas públicos reproduce o amplía relaciones de explotación o dominación podrá ser etiquetado como “anticiencia”.

Con este trabajo no se intentó dirimir qué problemas son verdaderos o falsos. Si retomamos la propuesta de Kitsuse y Spector, entonces todos los problemas sociales son verdaderos, al menos para aquellos que plantean las demandas. Esto sería ser simétrico respecto de la verdad o falsedad de los problemas sociales. Tan simétricos como debemos ser, según Bloor (1976), para explicar los conocimientos científicos, ya fueran considerados verdaderos o falsos. De la misma forma en que analizamos aquellos problemas públicos del pasado, deberíamos analizar los que enfrentamos hoy en día. Si queremos saber a qué modelo de sociedad nos conduce el desarrollo de un problema público, lo último que debemos analizar son sus buenas intenciones, ya sean “acabar con el hambre”, “civilizar a los bárbaros”, “acabar con el machismo”, “terminar una pandemia” o “salvar el planeta”. Mucho más útil es ver qué intereses movilizan el problema y cómo se apropian y explotan los conocimientos producidos.

76

Bibliografía

Armstrong, M. J., Payne, A. I. & Cotter, A. J. R. (2008). Contributions of the fishing industry to research through partnerships. En A. Payne, J. Cotter & T. Potter (Eds.), *Advances in Fisheries Science. 50 years on from Beverton and Holt (63-85)*. Oxford: Blackwell Publishing.

Bartley, T. (2007). How foundations shape social movements: The construction of an organizational field and the rise of forest certification. *Social Problems*, 54(3), 229-255. DOI: 10.1525/sp.2007.54.3.229.

Bloor, D. (1976). *Conocimiento e imaginario social*. Barcelona: Gedisa.

Browne, J. (1992). A science of empire: British biogeography before Darwin. *Revue d'histoire des sciences*, 453-475.

Campling, L. & Havice, E. (2018). The global environmental politics and political economy of seafood systems. *Global Environmental Politics*, 18(2), 72-92. DOI: 10.1162/glep_a_00453.

Cyrino, C. O. S. C. (2021). Modernização e segregação: a pesca artesanal no projeto nacional-desenvolvimentista. *Simbiótica. Revista Eletrônica*, 8(1), 110-132. DOI: 10.47456/simbitica.v8i1.35435.

de Faria, F. O. S. & Slack-Smith, R. J. (1976). Relatório da reunião do grupo de trabalho para avaliação preliminar da pesca de piramatuba. Série Documentos Técnicos PDP nº 16, 1-55. Brasília: FAO-SUDEPE. Recuperado de: www.icmbio.gov.br/cepsul/acervo-digital.html.

de Moura, S. J. C., Barcellos, B. N., Tremel, E., da Silva, O. & Grafulha, J. L. L. (1968). Walter Herwig na costa atlântica da América do Sul. *Pesca y Pesquisa*, 1(1), 44. Recuperado de: www.icmbio.gov.br/cepsul/acervo-digital.html.

Devold, F. (1958). Report to the government of Brazil on fishery biology. Based on the work of Finn Devold, FAO/ETAP fisheries biologist Rep. FAO/ETAP nº 798, 1-33.

Dias-Neto, J. (2003). Gestão do uso dos recursos pesqueiros marinhos no Brasil. Brasília: Edições IBAMA.

Diegues, A. C. S. (1983). Pescadores, camponeses e trabalhadores do mar. San Pablo: Ática.

FAO/UN (1966). Report to the Government of Brazil on development of the marine fisheries biology research program. Based on the work of F.M. Frantzen, FAO/TA associate marine fishery biologist. FAO/UNDP(TA) nº TA 2173, 1-7.

Fernandes, P. G., Gerlotto, F., Holliday, D. V., Nakken, O. & Simmonds, E. J. (2002). Acoustic applications in fisheries science: the ICES contribution. *Marine Science Symposia*, 215, 483-492.

Finley, C. (2011). *All the Fish in the Sea*. Chicago: University of Chicago Press.

García, S. M. (1992). Ocean Fisheries Management. The FAO Programme. Conference on Ocean Management in Global Change, Genoa, 22-26 de junho.

Giulietti, N. & Assumpção, R. d. (1995). Indústria pesqueira no Brasil. *Agricultura em São Paulo*, 42(2), 95-127.

Goularti Filho, A. (2016). Da SUDEPE à criação da secretaria especial de aquicultura e pesca: as políticas públicas voltadas às atividades pesqueiras no Brasil. *Planejamento e Políticas Públicas*, (49).

Gusfield, J. (1984). *The culture of public problems: Drinking-driving and the symbolic order*. Chicago: University of Chicago Press.

Haimovici, M. (2007). A prospecção pesqueira e abundância de estoques marinhos no Brasil nas décadas de 1960 a 1990. Levantamento de dados e avaliação crítica. Brasília: Ministério do Meio Ambiente-Programa REVIZEE.

Hubbard, J. (2014). In the wake of politics: The political and economic construction of fisheries biology, 1860–1970. *Isis*, 105(2), 364-378. DOI: 10.1086/676572.

Iñigo Carrera, J. (2008). El capital: razón histórica, sujeto revolucionario y conciencia. *Imago Mundi*.

Jachertz, R. & Nützenadel, A. (2011). Coping with hunger? Visions of a global food system, 1930–1960. *Journal of Global History*, 6(1), 99-119. DOI: 10.1017/S1740022811000064.

Jasanoff, S. & Kim, S.-H. (2009). Containing the atom: Sociotechnical imaginaries and nuclear power in the United States and South Korea. *Minerva*, 47(2), 119-146. DOI: 10.1007/s11024-009-9124-4.

Kitsuse, J. I. & Spector, M. (1973). Toward a sociology of social problems: Social conditions, value-judgments, and social problems. *Social Problems*, 20(4), 407-419.

Kohler, R. E. (2002). Place and practice in field biology. *History of Science*, 40(2), 189-210.

78 Knorr Cetina, K. (1996). ¿Comunidades científicas o arenas transestémicas de investigación? Una crítica de los modelos cuasi-económicos de la ciencia. *REDES*, 3(7), 129-70.

Kreimer, P. & Zabala, J. P. (2008). Quelle connaissance et pour qui? *Revue d'anthropologie des connaissances*, 2(3), 413-439. DOI: 10.3917/rac.005.0413.

Larkin, P. A. (1977). An epitaph for the concept of maximum sustained yield. *Transactions of the American fisheries society*, 106(1), 1-11.

Lefèvre, W. (2005). Science as labor. *Perspectives on Science*, 13(2), 194-225. DOI: 10.1162/106361405774270539.

Lerena, C. A. (2009). Malvinas, biografía de la entrega: pesca, la moneda de cambio. Buenos Aires: Bouquet Editores.

Lindner, M. J. (1957). Survey of shrimp fisheries of Central and South America, 235, 1-58, US Fish and Wildlife Service.

Mansfield, B. (2004). Rules of privatization: contradictions in neoliberal regulation of North Pacific fisheries. *Annals of the Association of American Geographers*, 94(3), 565-584. DOI: 10.1111/j.1467-8306.2004.00414.x.

Martins, A. (2018). O mar de todos: relações entre conservação marinha e gestão pesqueira no Brasil [Tesis de doctorado]. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina.

Martins, C. A. A. (2006). Indústria da pesca no Brasil: o uso do território por empresas de enlatamento de pescado [Tesis de doctorado]. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina.

Martin, A. & Lynch, M. (2009). Counting things and people: The practices and politics of counting. *Social Problems*, 56(2), 243-266. DOI: 10.1525/sp.2009.56.2.243.

Mendonca Leão, M. & Maluf, R. S. (2012). Effective public policies and active citizenship: Brazil's experience of building a food and nutrition security system. Brasília: ABRANDH.

Merton, R. K. (1938). Science, technology and society in seventeenth century England. *Osiris*, 4, 360-632.

Metcalfe, J. D., Righton, D. A., Hunter, E., Neville, S. & Mills, D. K. (2008). New technologies for the advancement of fisheries science. En A. Payne, J. Cotter & T. Potter (Eds.), *Advances in Fisheries Science: 50 Years on From Beverton and Holt (255-280)*. Oxford: Blackwell Publishing.

Mills, E. L. (2012). *Biological oceanography: An early history, 1870-1960*. Toronto: University of Toronto Press.

Muñoz, J. L. (1970). El desarrollo pesquero y la integración regional. *Estudios Internacionales*, 4(14), 133-149. Recuperado de: www.icmbio.gov.br/cepsul/acervo-digital.html.

79

Nort, E. (1973). Industrialización de camarón. *Série Documentos Técnicos PDP n° 3*, 1-12. Rio de Janeiro: FAO-SUDEPE. Recuperado de: www.icmbio.gov.br/cepsul/acervo-digital.html.

Nort, E., Benedet, H. D. & Machado, R. A. (1977). Técnicas de tratamento e controle da deterioração a bordo e em terra da sardinha "Sardinella brasiliensis". Santa Catarina: SUDEPE y Universidad Federal de Santa Catarina. Recuperado de: <https://www.icmbio.gov.br/cepsul/acervo-digital.html>.

PDP (1974). Relatório da primeira reunião do grupo de trabalho e treinamento (GTT) sobre avaliação dos estoques. *Série Documentos Técnicos PDP n° 7*, 1-25. Rio de Janeiro: FAO-SUDEPE.

PDP (1975). Levantamiento hidroacústico dos recursos pesqueiros pelágicos na costa sudeste e sul do Brasil. *Série Documentos Técnicos PDP n° 10*, 1-10. Rio de Janeiro: FAO-SUDEPE. Recuperado de: www.icmbio.gov.br/cepsul/acervo-digital.html.

PDP (1976). Relatório do grupo permanente de estudos sobre camarão. Brasília: SUDEPE. Recuperado de: www.icmbio.gov.br/cepsul/acervo-digital.html.

PDP (1977a). Esforço e captura da pesca de covo no litoral brasileiro. *Série Dados básicos da Pesca n° 2*, 1-88). Brasília: FAO-SUDEPE. Recuperado de: www.icmbio.gov.br/cepsul/acervo-digital.html.

PDP (1977b). Relatório preliminar da reunião do grupo permanente de estudos sobre sardinha. Brasília: SUDEPE. Recuperado de: www.icmbio.gov.br/cepsul/acervo-digital.html.

PDP (1978). Sumário dos relatórios das reuniões técnicas do grupo de trabalho sobre a pesca da lagosta no nordeste brasileiro. Série Documentos Técnicos PDP nº 28, 1-88. Rio de Janeiro: FAO-SUDEPE. Recuperado de: www.icmbio.gov.br/cepsul/acervo-digital.html.

Podgorny, I. & Lopes, M. M. (2014). El desierto en una vitrina. Museos e historia natural en la Argentina (1810-1890). Rosario: Prohistoria.

Poli, C. R. (1973). Projeto Babitonga. Santa Catarina: Acarpesc, SUDEPE & DECP. Recuperado de: www.icmbio.gov.br/cepsul/acervo-digital.html.

Raggi Abdallah, P. & Bacha, C. J. C. (1999). Evolução da atividade pesqueira no Brasil: 1960-1994. Revista Teoria e Evidência Econômica, 7(13).

Ravetz, J. R. (1996). Scientific knowledge and its social problems. Nueva York: Routledge.

Roedel, P. M. & Saila, S. B. (1979). Stock assessment for tropical small-scale fisheries. International Workshop, 19-21 de septiembre. Recuperado de: www.icmbio.gov.br/cepsul/acervo-digital.html.

80

Sahrhage, D., & Lundbeck, J. (2012). A history of fishing. Berlín: Springer Science & Business Media.

Schaefer, M. (1954). Some aspects of the dynamics of populations important to the management of the commercial marine fisheries. Bull. Inter-Amer. Trop. Tuna Comm. 1 (2), 27-56.

Serviço Público Federal (1978). Primeira reunião das federações de pesca. Brasília: SUDEPE, Pescart & CNP. Recuperado de: www.icmbio.gov.br/cepsul/acervo-digital.html.

Shapin, S. & Schaffer, S. (2005), El Leviathan y la bomba de vacío. Hobbes, Boyle y la vida experimental. Bernal: Universidad Nacional de Quilmes.

Staples, A. L. (2003). To Win the Peace: The Food and Agriculture Organization, Sir John Boyd Orr, and the World Food Board Proposals. Peace & Change, 28(4), 495-523. DOI: 10.1111/1468-0130.00273.

Sosiuk, E. (2020). ¿Cuál es el problema? El rol de los científicos en la construcción de problemas sociales ligados a la actividad pesquera en Argentina en el siglo XX [Tesis de doctorado]. Buenos Aires: FSOC-UBA.

SUDEPE (1971). Considerações gerais sobre a composição da carne de pescado e a sua importância na alimentação humana. Recuperado de: www.icmbio.gov.br/cepsul/acervo-digital.html.

SUDEPE (1979). Plano Anual de Trabalho. Recuperado de: <https://www.icmbio.gov.br/cepsul/acervo-digital.html>.

Sudesul, SUDEPE, CECP & BRDE (1972). Estudos da flota e indústria pesqueira de Santa Catarina. Santa Catarina: Comissão de coordenação do Acordo 02/72. Recuperado de: www.icmbio.gov.br/cepsul/acervo-digital.html.

Thorpe, A., Ibarra, A. A. & Reid, C. (2000). The new economic model and marine fisheries development in Latin America. *World Development*, 28(9), 1689-1702.

Valentini, H., D’Incao, F., Rodrigues, L. F. & Dumont, L. F. (2012). Evolução da pescaria industrial de camarão-rosa (*Farfantepenaeus brasiliensis* e *F. paulensis*) na costa sudeste e sul do Brasil–1968-1989. *Atlântica (Rio Grande)*, 34(2), 157-171. DOI: 10.5088/atlantica.v34i2.3177.

Vasconcelos, F. d. A. G. d. (2005). Combate à fome no Brasil: uma análise histórica de Vargas a Lula. *Revista de Nutrição*, 18(4), 439-457. DOI: 10.1590/S1415-52732005000400001.

Vessuri, H. (2007). “O inventamos o erramos”. La ciencia como idea-fuerza en América Latina. Bernal: UNQ.

Walsh, V. M. (2004). *Global Institutions and Social Knowledge: Generating Research at the Scripps Institution and the Inter-American Tropical Tuna Commission, 1900s-1990s*. Massachusetts: MIT Press.

81

Wintersteen, K. (2011). *Fishing for Food and Fodder: The Transnational Environmental History of Humboldt Current Fisheries in Peru and Chile since 1945* [Tesis de doctorado]. Durham: Duke University.

Yesaki, M. (1973). Sumario dos levantamentos de pesca exploratoria ao largo da costa sul do Brasil e estimativa da biomassa de peixe demersal e potencial pesqueiro. Série Documentos Técnicos PDP nº 1, 1-68. Rio de Janeiro: FAO-SUDEPE. Recuperado de: www.icmbio.gov.br/cepsul/acervo-digital.html.

DOSSIER *C/S*

PRESENTACIÓN

Maneras de hacer ciencia. Sobre la posible diversidad epistémica en la investigación científica

José Luis Luján  *

Tanto en el discurso público (políticos y medios de comunicación) como en el de la mayor parte de la población, cuando se refieren a la ciencia, se supone que, sea lo que sea eso llamado ciencia, es algo unitario. Debe haber alguna característica común a la física teórica y la ornitología, pongamos por caso. Además, se asume, en la ciencia prevalece el consenso y se comunica con la sociedad con una sola voz. Los medios de comunicación y los políticos utilizan de manera sistemática expresiones como “los expertos señalan que” (o dicen o afirman), “tomamos las decisiones que nos indican los expertos” (o los científicos o la ciencia, dependiendo de la retórica elegida). De acuerdo con esta conceptualización de la ciencia, parece que no haya controversias científicas, o que no sea posible la existencia de cuerpos alternativos de conocimiento que puedan calificarse al mismo tiempo como científicos.

85

Aunque he comenzado refiriéndome a la imagen de la ciencia en ámbitos no académicos, lo cierto es que esta visión unitarista (o monista) de la ciencia posee raíces profundas en la cultura occidental. La mayor parte de los filósofos que históricamente han escrito sobre el conocimiento científico han asumido esta concepción. Y también quienes han defendido la idea de que la ciencia sería finalmente el motor del progreso humano la han compartido desde la Ilustración.

Ciertos autores, sin embargo, han escrito sobre la posibilidad de distintos tipos de ciencia. No obstante, en algunos de los ejemplos que voy a mostrar en este texto, realmente lo que se defiende es que frente a la ciencia practicada por la mayor parte de los científicos existe un enfoque que produce una ciencia digamos que “más

* Universitat de les Illes Balears, España. Correo electrónico: jl.lujan@uib.es. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8829-0609>.

científica”, “más verdadera”. En ese sentido, se puede decir que estos autores no necesariamente aceptaban la posibilidad de la diversidad de la ciencia. Pero su punto de vista resulta interesante para el presente trabajo porque generalmente hacen depender la distinción entre buena y mala ciencia de la influencia de ciertos factores extracientíficos. Lo extracientífico, entonces, puede tener consecuencias científicas.

En los estudios de la ciencia se han desarrollado distintas perspectivas al respecto. Karl Mannheim consideraba que el conocimiento está influido por factores sociales que hace que posea cierta perspectiva. Sin embargo, cuando Mannheim habla de pensamiento existencialmente determinado, esto es, influido por factores sociales, se refiere al conocimiento histórico, el pensamiento político, las ciencias socioculturales, la filosofía y el pensamiento ordinario. Excluye de esta determinación social a las ciencias naturales (Mannheim, 1987).

Ludwick Fleck introdujo la idea de que la investigación científica se realiza en el contexto de un estilo de pensamiento (Fleck, 1986). Un estilo de pensamiento incorpora, por expresarlo en terminología contemporánea, toda una serie de compromisos ontológicos, epistemológicos y metodológicos. Se puede realizar ciencia desde distintos estilos de pensamiento.¹ Kuhn actualizó este punto de vista, y en la década de los 70 y 80 del siglo pasado numerosos filósofos asumieron estas tesis al hablar de programas de investigación, tradiciones de investigación, dominios científicos, etc. Es la llamada filosofía historicista de la ciencia.

86

Es en el contexto de estos análisis filosófico-históricos de la ciencia que comienza a hablarse de la función de los llamados valores epistémicos en la investigación científica (Luján, 1993). Kuhn, Laudan y McMullin son quizás los ejemplos paradigmáticos de este tipo de análisis (Kuhn, 1977; Laudan, 1984; McMullin, 1988).

El paso siguiente en esta evolución es el estudio de la posible función de los valores no epistémicos en la investigación científica. Esta línea de trabajo se debe principalmente a dos tipos de análisis de la ciencia. Por un lado, los empirismos feministas en filosofía de la ciencia (González García, 2022). En una gran cantidad de estudios de caso, estos análisis han mostrado que valores no epistémicos han producido sesgos en investigaciones en psicología, medicina, antropología, primatología, etc. Aquí, unos valores no epistémicos han servido para identificar la acción de otros valores no epistémicos, y finalmente para producir una ciencia más objetiva (Longino, 1990; Schiebinger, 1999; Richardson, 2010; Pérez Sedeño, 2019).

La otra línea de análisis es la que se ocupa de la ciencia que se utiliza para asesorar las decisiones públicas. La llamada ciencia reguladora es un ejemplo de este tipo de actividad científica. La interacción entre valores epistémicos y no epistémicos se

1. Son numerosos los autores que han utilizado conceptos similares al de estilo de pensamiento. Por ejemplo, la *episteme* de Foucault o los estilos de razonamiento de Crombie y Hacking. La idea es que los estilos (o análogos) incorporan presuposiciones constitutivas de un modo de hacer ciencia. Actualmente se utiliza la expresión “epistemología histórica” también para referirse a un conjunto de autores que hacen uso de herramientas de análisis afines a los estilos: Daston, Davidson, Gayon, Galison o Rheinberger, por ejemplo.

produce en este tipo de actividad científica de manera sistemática. Por ejemplo, en la investigación sobre toxicidad aparecen multitud de indeterminaciones. Un ejemplo clásico es el de la extrapolación de altas dosis, procedentes de bioensayos, a bajas dosis, la situación normal de consumo por parte de los humanos. En ocasiones, hay que extrapolar sin conocimiento de cuál puede ser el modelo a seguir. Se puede utilizar un modelo con umbral (los venenos dependen de la dosis), o lineal (la más mínima dosis es perjudicial) u hormético (las bajas dosis son beneficiosas). La decisión metodológica sobre esta cuestión depende tanto de consideraciones epistémicas como no epistémicas.

Este monográfico explora la cuestión de si es posible que, por influencia de valores epistémicos o no epistémicos, pueda existir más de un tipo de ciencia. Como se verá en el conjunto de trabajos que se publican en este número, es un problema que se puede abordar de maneras muy distintas y las respuestas son diversas. Se trata de una cuestión muy amplia que aquí no es posible abarcar. Aun así, creo que es importante abordar este tema, ya que subyace a muchos planteamientos relacionados con el conocimiento científico y sus aplicaciones, y rara vez se trata de forma directa.

Quizás, con esta introducción preliminar, bastaría para presentar este número monográfico. No obstante, he optado por escribir un texto más extenso que presente algunas de las múltiples cuestiones relacionadas con la posibilidad de la diversidad epistémica en la ciencia. Me ocuparé en lo que sigue tanto de propuestas como de análisis a este respecto.

Algunos ejemplos históricos

Comenzaré con la llamada física alemana (*Deutsche Physik*) o física aria (*Arische Physik*). Se trata de un movimiento que se inició como una protesta contra el uso generalizado del inglés en la ciencia física, y que finalmente se transformó en una crítica de la física relativista, catalogada como ciencia judía. Lo más incomprensible desde la perspectiva actual es que este movimiento fue propuesto por dos premios nobel: Philipp Lenard y Johannes Stark. Estos físicos se alinearon en su momento con los nazis, y con anterioridad a las Leyes de Núremberg consiguieron eliminar a los profesores de física de origen judío de las universidades alemanas. No deja de ser menos curioso que realmente los nazis no hicieran demasiado caso a Lenard y Stark en sus ataques a Werner Heisenberg, a quien despreciaban como “judío blanco”. Aunque el gobierno nacionalsocialista eliminó de manera general a los profesores alemanes de origen judío, no apoyó las tesis de Lenard y Stark sobre una ciencia aria.

Este movimiento de la física aria no tuvo un gran desarrollo teórico. Sus defensores rechazaban el alto nivel de abstracción producto del uso de ciertos desarrollos matemáticos de la física teórica, especialmente de la relatividad, que consideraban una característica del pensamiento judío. El pensamiento alemán, por el contrario, era más visualizable (*anschaulich*) y pragmático (Deichmann, 2019).

En terminología actual, aunque proveniente de los años 30 del siglo pasado, podríamos hablar de dos estilos de pensamiento, dos formas de hacer ciencia.

En 1934 Stark escribió que la ciencia, como cualquier otra actividad creativa, está condicionada por las características espirituales de sus practicantes. En esto la ciencia no se diferencia del arte. La ciencia alemana, dice Stark, es objetiva y factual, mientras que los judíos son defensores de opiniones (Mosse, 1966). Eso significa que la ciencia alemana es ciencia y la ciencia judía opinión, pseudociencia.

Un ejemplo quizás más conocido es el llamado caso Lysenko. El lysenkoísmo tuvo un mayor desarrollo epistemológico que la física ariana, y su interpretación ha generado una cantidad ingente de literatura.

Trofim Lysenko defendía la idea de que las plantas (en general los organismos vivos) podían heredar los rasgos adquiridos durante su vida, una teoría que era contraria a la genética mendeliana, considerada como ciencia burguesa y, no sin razón, relacionada con la eugenesia (Kevles, 1985; Roll-Hansen, 1988). Contrariamente al punto de vista actual, pero no infrecuente en la época, Lysenko no veía contradicción entre el darwinismo y la herencia de caracteres adquiridos. Lo inaceptable, calificado de idealista, era lo que denominaba mendelismo-morganismo-weissmannismo. Lysenko se refería a su enfoque como biología mitchurinista, en honor al agrónomo Ivan Mitchurin.

En el Congreso de la Academia Lenin de Ciencias Agrícolas de la Unión Soviética (VASKhNIL), en diciembre de 1936, se evidenció el enfrentamiento entre las posiciones de Lysenko (e Isaak Prezent, un filósofo marxista de la biología) y las de los defensores de la genética ortodoxa encabezados por Nikolái Vavílov (presidente de la academia entre 1929 y 1935). Esta reunión se considera el inicio de la división en las ciencias biológicas y agronómicas soviéticas (Medvedev, 1971; Joravsky, 1986; deJong-Lambert, 2012).

Lysenko recibió el apoyo de las autoridades soviéticas, incluido el de Iósif Stalin, quien creía que Lysenko podía proporcionar una solución a los problemas agrícolas de la Unión Soviética. Stalin utilizó su poder para suprimir a los científicos que se oponían a Lysenko, y las ideas de este se convirtieron en la teoría oficial de la biología, la botánica, la genética y la agricultura soviética. Vavílov (que en su momento había sido el mentor de Lysenko), fue enviado a prisión en 1940, condenado a muerte por fusilamiento en 1941, pena que le fue conmutada en 1942 por veinte años en los campos de trabajo correccional, muriendo por desnutrición en 1943.

En 1948, la reunión de VASKhNIL (presidida por Lysenko) se celebró en Moscú entre el 31 de julio y el 7 de agosto. La intervención de Lysenko se tituló "La situación de las ciencias biológicas". En ella defendió la existencia de dos ciencias biológicas. Afirmar la existencia de una sustancia responsable de la herencia o hablar de competencia intraespecífica eran consideradas tesis idealistas, mientras que la heredabilidad de los caracteres adquiridos era una tesis materialista. Lysenko afirmó que su informe había sido examinado por el comité central del partido comunista y había sido aprobado (Borinskaya, Ermolaev y Kolchinsky, 2019).

A partir de esta reunión, las tesis de Lysenko se convirtieron en doctrina oficial. Se produjo una reestructuración de la educación y de la investigación en ciencias biológicas

en la Unión Soviética (URSS). Este carácter oficial de unas tesis particulares sobre la biología y la agronomía condujeron al aislamiento de la URSS de los principales desarrollos de la genética de la época. El lisenkoísmo comenzó a perder apoyo en la década de 1960, y fue finalmente rechazado por el gobierno soviético en 1964. Sin embargo, sus consecuencias se sintieron durante muchos años.

Pese a que el texto de Lysenko no está muy elaborado, es posible reconstruir algunas tesis interesantes para el presente trabajo. La primera de ellas es que la ciencia depende (o se enmarca) en una ideología más general. El tercer apartado de su discurso lo titula “Dos mundos, dos ideologías dentro de la biología” (Lysenko, 1948). La segunda tesis sería que no es posible que ambos enfoques ideológicos generen al mismo tiempo ciencia correcta. Uno de los dos enfoques ideológicos genera solo pseudociencia. Lysenko se pregunta si los cambios cualitativos en la naturaleza de los organismos dependen de las condiciones de vida que actúan sobre dichos organismos. Y responde: “La doctrina de Mitchurin, materialista y dialéctica por esencia, afirma esta dependencia con hechos... La doctrina mendeliano-morganista, idealista y metafísica por esencia, niega esta dependencia sin aportar prueba alguna” (Lysenko, 1948, p. 155). Por lo tanto, y esta sería la tercera tesis, las ideologías que no producen buena ciencia se quedan en pura ideología. En caso de que tenga sentido hablar de la concepción de la diversidad epistémica de la ciencia en el lisenkoísmo, habría que decir que esta se limita a la distinción entre ciencia y pseudociencias. Pero hay que señalar que son factores extracientíficos los que producen la una y las otras.

Tanto los partidarios de la ciencia aria como de la ciencia proletaria contemplaban la posibilidad de la diversidad epistémica en ciencia. Pero ambos concluían que de entre esa diversidad, solo una alternativa constituía la verdadera ciencia. Existe una perspectiva privilegiada desde la que acceder al conocimiento.

89

Algunas propuestas recientes

Voy a presentar ahora dos propuestas relativamente recientes y significativamente más elaboradas que las anteriores. Son las siguientes: la propuesta del matemático francés René Thom (medalla Fields) de una ciencia natural explicativista (o comprensivista), y la propuesta de los biólogos norteamericanos Richard Lewontin y Richard Levins de una biología dialéctica. Como veremos, ambos planteamientos se relacionan con importantes cuestiones epistemológicas.

El punto de vista de René Thom sobre la ciencia se basa en la idea de que la ciencia debe ser capaz tanto de predecir como de explicar.² La ciencia debe ser capaz de predecir los fenómenos naturales con precisión, pero también debe ser capaz de explicar las causas de estos fenómenos. Thom sostiene que la ciencia tradicional

2. La distinción que hace Thom entre predecir y explicar no es la clásica en filosofía de la ciencia. Para Hempel, explicar se refiere al pasado y predecir al futuro, y en ambos casos se trata de un argumento deductivo con alguna ley científica entre las premisas. El punto de vista de Thom sobre la explicación es esencialmente distinto.

se ha centrado en la predicción, pero que esta visión es incompleta. La predicción es importante, pero no es suficiente para comprender el mundo natural. La ciencia también debe ser capaz de explicar las causas de los fenómenos naturales.

Una sencilla ilustración. Podemos, por ejemplo, utilizar métodos empíricos para recopilar datos sobre las condiciones meteorológicas actuales, como la temperatura, la presión y la humedad. Las correlaciones entre estos datos podrían utilizarse para desarrollar un modelo que prediga el tiempo futuro. Sin embargo, este modelo no nos proporciona una comprensión completa de los fenómenos meteorológicos. Nos dice qué condiciones climáticas se producirán, pero no nos dice por qué se producen estas condiciones. Para comprender esto, necesitamos integrar los conocimientos de diferentes disciplinas científicas, como la meteorología, la climatología y la física.

Thom aborda la explicación de fenómenos a través del análisis de las estructuras y las discontinuidades en los sistemas. Su enfoque se centra en modelar y entender cómo pequeñas variaciones en algunos parámetros pueden dar lugar a cambios significativos en el comportamiento del sistema. En este sentido, su trabajo busca explicar y comprender los fenómenos mediante el estudio de las posibles discontinuidades (catástrofes) que pueden ocurrir en los sistemas analizados.

En el caso de la biología, Thom sigue la idea de D'Arcy Thompson que en *On Growth and Form* explora las relaciones entre la forma y la función biológica en los seres vivos. Además, Thomson muestra cómo la forma genera restricciones al cambio evolutivo (Thomson, 1992). Thom llega a reivindicar el hilemorfismo aristotélico (Espinoza, 1995). La idea de Thom es que el estudio de la forma, y sus cambios, ayuda a entender, a explicar, los fenómenos naturales (Thom, 2009).

La propuesta concreta de Thom para conseguir una ciencia más explicativista, la teoría de catástrofes, no ha tenido demasiada aceptación, y actualmente no se puede decir que haya cumplido con ese objetivo. Lo importante del enfoque de Thom es que señala la existencia de distintos objetivos epistémicos. La investigación científica puede perseguir diferentes metas. En relación con el propósito del presente monográfico, para Thom la diversidad epistémica de la ciencia sí es posible. Y Thom no califica a la ciencia centrada en la predicción de pseudociencia. Para él existe una alternativa mejor, la ciencia que combina la predicción con la explicación, pero eso no significa que no haya otros tipos de ciencia.

Salvando las distancias, el problema al que hace referencia Thom aparece reiteradamente. En la historia de la ciencia podemos hablar de las diferencias entre las astronomías mesopotámica y griega, como veremos inmediatamente, o de la polémica entre los cartesianos y los newtonianos, por ejemplo. Más recientemente, el cognitivismo ha tratado de abrir la caja negra conductista para entender los procesos psicológicos. Los sociólogos analíticos propugnan la identificación de los mecanismos que producen los fenómenos sociales. En la filosofía de la ciencia contemporánea numerosos autores han defendido el estudio de los mecanismos con varios propósitos: como alternativa a las leyes científicas, o como requisito para afirmar la existencia de nexos causales, por ejemplo (Glennan, 2017).

Veamos ahora otra propuesta. En 1985 Richard Lewontin y Richard Levins publicaron el libro *El biólogo dialéctico*. Hay dos cuestiones al hablar de este trabajo que pueden parecer triviales pero que deben tenerse en cuenta. La primera es que Lewontin y Levins fueron dos biólogos con importantes aportaciones científicas. Lewontin, por ejemplo, fue pionero en la utilización de la electroforesis en gel para el estudio de la variabilidad genética. Se trata, por tanto, de buenos conocedores de los métodos y resultados de la investigación biológica de su tiempo, a la que han contribuido. Sus propuestas se realizan, por lo tanto, desde dentro de la ciencia, por así decir.

Una segunda consideración es que la obra en cuestión es básicamente una recopilación de trabajos anteriores sobre diversos temas biológicos. Como señalan los autores, eso quiere decir que han estado escribiendo durante muchos años influidos por lo que llaman enfoque dialéctico sin haberlo explicitado, concretado o analizado en ningún momento. Incluso en este texto, en muy pocos momentos intentan aclarar lo que entienden por dialéctica.

En la conclusión de *El biólogo dialéctico*, Lewontin y Levins se ocupan de llevar a cabo esa caracterización del enfoque dialéctico especificando algunas de sus tesis. Sin embargo, quizás el siguiente párrafo muestra más claramente en lo que están pensando al hablar de dialéctica.

“Lo que caracteriza al mundo dialéctico, en todos sus aspectos, como ya lo hemos descrito es que está constantemente en movimiento. Lo constante se vuelve variable, las causas se vuelven efectos y el sistema se desarrolla destruyendo las condiciones que le dieron origen” (Lewontin y Levins, 2015, p. 462).

91

De la lectura de los capítulos que poseen un mayor contenido científico se puede concluir que la influencia del acercamiento dialéctico ha sido principalmente negativa, esto es, ha servido para criticar el enfoque, la metodología y los resultados de ciertas investigaciones en biología. Esta crítica consiste fundamentalmente en mostrar sus limitaciones y restringir las posibles extrapolaciones.

Señalan, por ejemplo, que en el enfoque dialéctico todo está cambiando, los elementos son a la vez objetos y sujetos, las constantes y las variables no son clases distintas de valores (Lewontin y Levins, 2015). Esta idea, entonces, sirve para analizar ciertas limitaciones de la ciencia convencional. Por ejemplo, en la genética de poblaciones el ambiente se trata como una constante para calcular las frecuencias génicas y su equilibrio, pero el ambiente cambia y los equilibrios también. Otro ejemplo en esta misma línea es la crítica al tratamiento de la eficacia biológica de los genotipos como independiente de las frecuencias de dichos genotipos. Sin embargo, señalan Lewontin y Levins, los procesos selectivos son dependientes de la frecuencia de los genotipos.

Podemos concluir por tanto que en el caso de Lewontin y Levins, la perspectiva dialéctica es especialmente relevante para identificar las limitaciones de los enfoques

tradicionales de la investigación en biología. De hecho, al principio del texto afirman que “la importancia de la dialéctica es desafiar conscientemente a la mayor fuente de errores del presente”. A esa fuente de errores la llaman “reduccionismo cartesiano”.

Quizás el mejor ejemplo para ilustrar esta función negativa de la perspectiva dialéctica sea la crítica a lo que denominan adaptacionismo en “*The spandrels of San Marco and the panglossian paradigm*”, artículo publicado por Steven Jay Gould y Richard Lewontin en 1979. El programa adaptacionista, afirman Gould y Lewontin, asume que todos los rasgos biológicos son adaptaciones, es decir, están ahí por acción de la selección natural en virtud de la eficacia biológica que confieren a sus portadores. Sin embargo, argumentan, esta suposición a menudo no está justificada.

Gould y Lewontin utilizan un ejemplo arquitectónico: las pechinas (o enjutas) de la Basílica de San Marcos en Venecia. Las pechinas son los espacios triangulares entre arcos y bóvedas, y en el caso de San Marcos están decorados con mosaicos que representan escenas de la Biblia y de la historia cristiana. Las pechinas no cumplen ninguna función, en terminología biológica, no son adaptaciones. Las pechinas son un subproducto que se produce por la intersección de arcos y bóvedas. Las pechinas están ahí porque hay arcos y bóvedas, no porque sirvan para nada. Gould y Lewontin consideran que lo mismo ocurre con los rasgos fenotípicos, algunos están directamente sometidos a la acción de la selección natural, pero otros son subproductos de la arquitectura del organismo (Gould y Lewontin, 2015).

92

Hay que añadir que esta crítica al adaptacionismo, que de un modo un tanto sarcástico en este trabajo denominan panglosianismo, ha sido utilizada por diversos autores en controversias con un componente social y político directo. Por ejemplo, contra el determinismo biológico, en particular contra la sociobiología, que se considera un caso socialmente pernicioso de adaptacionismo.

En relación con el tema de la diversidad epistémica, Lewontin y Levins son muy claros. La investigación científica se lleva a cabo a partir de ciertos compromisos ontológicos, metodológicos y epistemológicos. La ciencia que produce el enfoque que a veces llaman mecanicista, reduccionista y positivista no es pseudociencia. La ciencia reduccionista ha sido un éxito. Este éxito lo explican Lewontin y Levins por el hecho de que esta estrategia metodológica selecciona los problemas que puede resolver. La diversidad epistémica se traduce en la selección de distintos problemas. Lo que Lewontin y Levins critican es la falta de conciencia de la dependencia de toda investigación de ciertos compromisos, cuya consecuencia es que se genere una cosmovisión a partir del conjunto de problemas que la metodología en cuestión ha conseguido resolver. Del éxito de la metodología reduccionista, sostienen, no se puede concluir una ontología reduccionista.

Thom, Lewontin y Levins aceptan la diversidad epistémica. También defienden algo así como una perspectiva privilegiada, pero no la consideran el único modo de hacer ciencia.

Análisis filosóficos de la diversidad epistémica

Con el fin de ilustrar el criterio de demarcación falsacionista, en su autobiografía intelectual Karl Popper contrapone la teoría general de la relatividad de Einstein con el marxismo y el psicoanálisis (Popper, 1982). Popper hace referencia a la predicción relativista respecto de la curvatura de la luz y a la correspondiente comprobación empírica llevada a cabo por una expedición liderada por Arthur Eddington que confirmó la desviación de la luz estelar por el Sol durante el eclipse solar total del 29 de mayo de 1919.

Además de analizar la teoría de la relatividad en relación con el criterio de demarcación, Popper elogia el *ethos* einsteiniano respecto de la investigación científica. Dice Popper: “lo que más me impresionó fue la búsqueda incesante de Einstein, su clara afirmación de que consideraría su teoría como insostenible si fallara en ciertas pruebas. Así, escribió, por ejemplo: ‘Si el corrimiento al rojo de las líneas espectrales debido al potencial gravitacional no existiera, entonces la teoría general de la relatividad sería insostenible’” (Popper, 1982, pp. 38-39).

En contraste con la física relativista, el marxismo y el psicoanálisis son construcciones intelectuales irrefutables porque no realizan predicciones precisas. El psicoanálisis era irrefutable desde sus primeras formulaciones y el marxismo pasó a serlo tras ser reinterpretado para eludir su falsación.

También para las pseudociencias Popper establece una correlación entre la lógica de la investigación y la actitud hacia el conocimiento. En *Conjeturas y refutaciones* señala que sus amigos admiradores de Marx, Freud y Adler estaban impresionados por el aparente poder explicativo de esas teorías (Popper, 1983). Este poder explicativo era más bien una ilusión psicológica. Lo que ocurría es que el “estudio de estas teorías parecía tener el efecto de una conversión o revelación intelectuales, que abría los ojos a una nueva verdad oculta para los no iniciados”. Popper aprovecha la ocasión para establecer una curiosa relación entre el verificacionismo (posición inicial de los positivistas lógicos) y el *ethos* pseudocientífico: “Una vez abiertos los ojos de este modo, se veían ejemplos confirmatorios en todas partes: el mundo estaba lleno de verificaciones de la teoría. Todo lo que ocurría la confirmaba” (Popper, 1983, p. 59).

93

Para el propósito del presente trabajo lo que cabe destacar es que para Popper solo existe un tipo de ciencia. Los científicos de distintas disciplinas utilizan métodos diversos para llevar a cabo sus investigaciones. Unos realizan experimentos, algunos buscan informaciones recogiendo especímenes, otros proponen modelos matemáticos... Esta relación podría ser muy extensa. Pero lo importante es que cualquier elaboración teórica merecedora del apelativo “científica” debe realizar predicciones que sean contrastables empíricamente. Es en este sentido en el que solo existe un tipo de ciencia. Para Popper, como hemos visto, el marxismo y el psicoanálisis no cumplen con esta condición.

En *Conocimiento e Interés*, Jürgen Habermas defiende un punto de vista muy distinto al de Popper. Habermas critica a los fundadores de la llamada teoría crítica

por no haber entendido que el desarrollo de la ciencia puede tener distintos intereses. Y critica a Marx y Freud por su cientifismo (Habermas, 1982).

En 1965 en su lección inaugural en la Universidad de Frankfurt Habermas introduce el concepto de interés cognoscitivo (Habermas, 1986). Un campo de investigación es una empresa racional que tiene una finalidad, un *telos*. Eso es lo que Habermas llama interés cognoscitivo, y es lo que otorga sentido a las metodologías que se utilizan en dicho campo científico (Habermas, 1982). Se trata de intereses constitutivos o rectores de distintos tipos de conocimiento.

Este concepto de interés cognoscitivo le sirve a Habermas para diferenciar entre tres tipos de ciencias: i) las ciencias empírico-analíticas, que incluyen a las ciencias naturales y las ciencias sociales en su versión explicativista; ii) las ciencias histórico-hermenéuticas, constituidas por las humanidades y por la historia y las ciencias sociales en versión comprensivista;³ y, por último, iii) las ciencias críticas, que incluirían el psicoanálisis, la crítica marxista de la ideología y la filosofía en tanto que reflexión.

La relación entre intereses cognoscitivos y diversidad epistémica es la siguiente. Las ciencias empírico-analíticas están constituidas por el interés técnico, las ciencias histórico-hermenéuticas por el interés de la autocomprensión, y finalmente, las ciencias críticas por el interés de la emancipación. Estos intereses cognoscitivos de los que habla Habermas son constitutivos, y su análisis es cuasitrascendental, por lo que como él mismo reconoce, su propuesta no es útil para el análisis empírico de la ciencia.⁴

94

Mi interés al hablar aquí de Habermas es que contrariamente a Popper y los positivistas lógicos, por ejemplo, defiende la idea de que más de un tipo de ciencia es posible. Hay distintas maneras de hacer ciencia dependiendo del interés cognoscitivo que las configura. El trabajo de Habermas no ha tenido gran impacto en la filosofía de la ciencia. Pero como veremos, el concepto de interés cognoscitivo guarda cierta relación con los valores epistémicos y no epistémicos, que son los conceptos que han permitido a la filosofía de la ciencia el análisis de la diversidad epistémica, y que pueden ser utilizados de manera fructífera en la investigación empírica del conocimiento científico (histórica y sociológica).

Ciencia y valores

En la filosofía reciente, la posibilidad de distintos tipos de ciencia ha sido analizada en relación con la función de los valores en la investigación científica. En un primer

3. Daniel Steel (2010) sostiene que el principal factor en el debate en ciencias sociales entre naturalistas e interpretativistas (explicación y comprensión) tiene que ver principalmente con el uso del conocimiento. Los naturalistas son herederos del proyecto ilustrado que consideran que el objetivo de la ciencia social es mejorar la sociedad. Los interpretativistas son contextualistas y consideran que el conocimiento científico es en general difícil de extrapolar. La tesis de Steel la podríamos reformular: el interés en la aplicación del conocimiento sobre la sociedad se traduce en ciertos compromisos metodológicos.

4. El concepto habermasiano de interés es distinto al usual en sociología del conocimiento científico.

momento se investiga sobre la posibilidad de que diversos valores epistémicos puedan influir en el desarrollo de la ciencia. Posteriormente, se plantea la posibilidad de que la influencia de valores no epistémicos pueda ser legítima.

Ernan McMullin señaló que “es posible caracterizar los profundos cambios en la teoría de la ciencia como consecuencia (muchos de ellos, por lo menos) de la creciente comprensión del papel de los juicios de valor en el trabajo científico” (McMullin, 1983, p. 515). McMullin estaba pensando en lo que llama la revolución kuhniana. Estos análisis que parten de Kuhn se centran principalmente en el cambio de valores epistémicos a lo largo de la historia de la ciencia. Hay diferentes tipos de ciencia, pero raramente conviven en un mismo periodo.

Según Kuhn, en la ciencia normal existen criterios internos al paradigma en cuestión para la evaluación del trabajo científico. Los problemas surgen cuando se produce un cambio de paradigma, y la pregunta pertinente es si en estos periodos revolucionarios es posible tener en cuenta algún criterio para decidirse por alguno de los paradigmas alternativos.

En *La tensión esencial*, Kuhn ofrece una lista de características de una buena teoría con la que estarían de acuerdo los proponentes de paradigmas alternativos (Kuhn, 1977). Una teoría científica debe ser precisa, es decir, debe concordar con las experiencias existentes en un dominio; consistente con otras teorías aceptadas; debe tener un amplio alcance más allá de la parcela original para la que fue concebida; simple, o lo que es lo mismo, debe poseer poder unificador; y ha de ser fructífera al predecir nuevos fenómenos o nuevas relaciones entre los fenómenos previamente conocidos. Pero Kuhn advierte de que estos valores interparadigmáticos no funcionan como algoritmos, y que son interpretados de manera distinta a lo largo de la historia de la ciencia.

95

Varios autores continuaron el análisis de la función de los valores en la investigación científica. Cabe mencionar los trabajos de Shapere (1984), Laudan (1984) y McMullin (1988). Aunque hay ciertas diferencias en sus enfoques, se puede afirmar que coinciden en defender la existencia de una interacción entre distintos niveles de la investigación científica. Los cambios en los objetivos de la ciencia, o en los mismos criterios de racionalidad, están ligados a cambios en las creencias sustantivas sobre el mundo. Objetivos y criterios han sido propuestos y modificados igual que ocurre en las teorías científicas. No solo aprendemos, sino que aprendemos cómo aprender.

Larry Laudan pone el ejemplo de la transformación de lo que se entiende por ciencia y por conocimiento antes y después de la revolución científica, inducida por lo que denomina la filosofía corpuscular (Laudan, 2001). La concepción clásica del conocimiento, digamos que desde Aristóteles hasta el siglo XVII, es un sistema axiomático formado por primeros principios autoevidentes de los que se deducen afirmaciones de conocimiento. En el siglo XVII empieza a aceptarse el método postulacional. Este método consiste en postular modelos que apelan a entidades (partículas, por ejemplo) o procesos causales inobservables y que se someten a contrastación empírica. Estas explicaciones no pueden aspirar a la certeza, sino como lo llamaba Descartes, a la certeza moral si las predicciones son exitosas. Certeza

moral es lo que hoy llamaríamos alta probabilidad. Para Laudan este es un cambio de valores epistémicos que se puede considerar como una revolución epistémica.⁵

Una vez se ha empezado a considerar la posibilidad de que los valores epistémicos desempeñen una función importante en la investigación científica surge de manera natural la pregunta por la posibilidad de que otro tipo de valores puedan también tener algún tipo de influencia. McMullin (1988) proporciona un ejemplo paradigmático a este respecto, mostrando cómo valores epistémicos distintos producen diferentes enfoques científicos, y cómo la elección y vigencia de esos valores epistémicos depende de ciertos objetivos o valores no epistémicos.

McMullin destaca las siguientes diferencias entre la astronomía babilónica y la griega (de la época prehelénica). La astronomía babilónica era fundamentalmente una astronomía empírica, mientras que la griega era más teórica. Los astrónomos babilónicos se basaban en observaciones precisas de los cielos para predecir los movimientos de los planetas y las estrellas. Los astrónomos griegos, por su parte, intentaron explicar estos movimientos mediante modelos matemáticos y físicos. La astronomía babilónica era una astronomía práctica, mientras que la griega era más especulativa. Los astrónomos babilónicos utilizaban sus conocimientos para predecir eventos astrológicos, como eclipses y conjunciones. Los astrónomos griegos, por su parte, estaban más interesados en comprender el universo en su conjunto. McMullin interpreta que estas diferencias obedecen a distintos valores epistémicos (los mismos que hemos visto en el análisis de René Thom). Mientras que la astronomía babilónica está orientada por la predicción, la explicación es el objetivo de los astrónomos griegos. Pero estos valores epistémicos se relacionan con valores no epistémicos.

96

La astronomía babilónica era una astronomía que podemos denominar religiosa. Los babilónicos estaban interesados en la predicción de los movimientos de los astros porque los relacionaban con eventos como las cosechas, las plagas, las guerras, etc. En este contexto de la civilización babilónica existe una congruencia entre el valor epistémico predicción y el no epistémico que podríamos denominar adivinación (augurios). Esta conexión no es obvia, y depende de un determinado contexto cultural.

La astronomía griega, por su parte, no estaba orientada primariamente hacia la predicción, sino hacia la explicación de los movimientos de los astros. Según McMullin, es el contexto cultural de las ciudades-estado griegas el que conduce a una astronomía orientada básicamente por la explicación.

El ejemplo de McMullin es especialmente interesante por dos razones. En primer lugar, evidencia que distintos valores epistémicos conducen a diferentes tipos de ciencia, de astronomía en este caso. En segundo lugar, porque muestra que la influencia de factores sociales, culturales, religiosos, etc., por lo menos en este caso concreto, se vehicula a través de la selección de valores epistémicos.

5. En una línea parecida habría que citar los trabajos de Hacking sobre estilos de razonamiento. Por ejemplo, Hacking habla del estilo de hacer ciencia en el laboratorio, que se consolida en el siglo XVII, o los estilos probabilista y estadístico que se originan respectivamente en los siglos XVII y XIX (Hacking, 2012).

El estudio de la interacción entre valores epistémicos y no epistémicos se ha producido principalmente en ciertos ámbitos científicos con importante trascendencia social. Los análisis feministas de la ciencia han mostrado como ciertas investigaciones científicas han estado sesgadas por la influencia de prejuicios de género sobre las diferencias entre hombres y mujeres (González García y Pérez Sedeño, 2002). Análisis de este tipo son, por ejemplo, el de Haraway (1989) de la primatología, el de la hipótesis del hombre-cazador y la mujer-recolectora y el estudio biológico del dimorfismo sexual recogidos por Longino y Doell (1983), o el desarrollo de una arqueología de género al que hace referencia Wylie (1997).

Helen Longino ha desarrollado un análisis general de la ciencia con el propósito de entender: i) el modo en el que los sesgos influyen en la generación de conocimiento; y ii) cómo es posible evitarlos o compensarlos para desarrollar una ciencia mejor.

Longino llama a su propuesta “empirismo contextual” porque parte de un análisis contextualista de la evidencia. Según Longino, la confirmación de hipótesis depende de asunciones y creencias de fondo (lo que ella denomina valores contextuales). Cómo describamos la evidencia y qué hipótesis consideremos que confirma depende en cierto grado de estos valores contextuales:

“Como consecuencia de la infradeterminación, las relaciones evidenciales deben entenderse como constituidas por cierto trasfondo de presuposiciones que afirman la existencia de relaciones entre los tipos de procesos a los que conscientemente se refieren las afirmaciones teóricas y los tipos de fenómenos que les sirven como evidencia” (Longino, 1997).

97

La idea fundamental que subyace a la propuesta de Longino es que es posible llevar a cabo un análisis crítico de los valores contextuales subyacentes a toda investigación científica. Al aplicar este tipo de enfoque a las investigaciones sobre las diferencias sexuales entre hombres y mujeres es posible identificar, y por lo tanto también eliminar, los sesgos de género.

El otro ámbito en el que se ha centrado el análisis de la interacción entre valores epistémicos y no epistémicos es el de la ciencia reguladora (Luján y Todt, 2018). A lo largo del siglo pasado la importancia de la ciencia en el asesoramiento de la toma de decisiones públicas ha ido en aumento. Dichas decisiones públicas generalmente consisten en regulaciones relacionadas con ciertos productos o procesos tecnológicos. Por ejemplo, la regulación de productos químicos, de la telefonía móvil, de medicamentos, alimentos, etc., o de procesos productivos como la biotecnología, la industria química, nuclear. La investigación científica que fundamenta estas regulaciones trata de identificar los efectos negativos, por ejemplo, riesgos para la salud o el ambiente, o efectos positivos, por ejemplo, la eficiencia de los medicamentos. Dado que el cometido de este tipo de investigaciones es producir conocimiento para elaborar regulaciones se ha extendido la expresión ciencia reguladora.

En un primer momento se consideró que no debería haber diferencias metodológicas entre la ciencia reguladora y la ciencia académica. Las regulaciones se tendrían que basar en conocimiento científico estándar, en la mejor ciencia disponible. Pero conforme la importancia de la ciencia reguladora ha ido creciendo, este supuesto se ha cuestionado. El resultado ha sido la aceptación de la tesis según la cual la ciencia reguladora puede variar metodológicamente en función de los objetivos que persigan las regulaciones particulares.

Se han empleado varios argumentos para defender esta tesis. Uno de estos argumentos lo podemos caracterizar como la infradeterminación metodológica de la ciencia. Kristin Shrader-Frechette ha utilizado este argumento en numerosos estudios de casos. Aunque los investigadores puedan evitar los sesgos y los valores culturales, afirma Shrader-Frechette, "los valores metodológicos o epistémicos nunca son evitables, en cualquier investigación, porque todos los científicos han de utilizar juicios de valor para afrontar las situaciones en la investigación en las que están involucrados datos o métodos incompletos" (Shrader-Frechette, 1994, p. 53).

Este tipo de juicios de valor se producen siempre que un científico realiza alguna inferencia sobre: cómo tratar los casos desconocidos, qué pruebas estadísticas utilizar, cómo determinar el tamaño de la muestra, dónde reside la carga de la prueba, qué teoría o modelo utilizar, si la interpolación de datos perdidos es aceptable, si es correcto extrapolar los datos del laboratorio a las pruebas de campo, si la información incompleta sobre un fenómeno es suficiente para extraer conclusiones (Shrader-Frechette, 1994).

98

El argumento de Shrader-Frechette es que, en el caso de la ciencia reguladora, en situaciones de infradeterminación metodológica es necesario tener en cuenta las consecuencias, a través de la regulación, de estos juicios de valor. En numerosos trabajos ha analizado la función de los juicios de valor en controversias en ciencia reguladora y sus consecuencias sociales y ambientales a través de las decisiones públicas.

Otro argumento, aunque directamente relacionado con el de la infradeterminación metodológica, es el que hace referencia al riesgo inductivo en la aceptación de hipótesis. Churchman (1948) y Rudner (1953) se pueden considerar los precursores de este argumento. Rudner señala que la aceptación o el rechazo de hipótesis depende de juicios de valor con respecto al nivel y tipo de evidencia, así como a qué evidencia particular juzgamos suficiente en cada caso para aceptar una hipótesis. Rudner defiende la idea de que tales decisiones sobre la suficiencia de la evidencia son una función de la relevancia, en un sentido ético, de cometer un error al aceptar o rechazar una hipótesis.

En el ámbito de la ciencia reguladora, el argumento del riesgo inductivo está relacionado con las distintas consecuencias sociales que pueden tener los dos tipos de errores estadísticos: el error tipo I, también conocido como falso positivo, es el error que se comete al rechazar una hipótesis nula que es verdadera; el error tipo II, también conocido como falso negativo, es el error que se comete al no rechazar una hipótesis nula que es falsa. El argumento del riesgo inductivo se basa en señalar las

distintas consecuencias sociales que para cada situación particular pueden tener los falsos positivos y los falsos negativos.

Es evidente la relación entre el argumento de la infradeterminación metodológica y el del riesgo inductivo: los juicios de valor metodológico inevitablemente incrementan la probabilidad de cometer uno de los dos tipos de errores estadísticos antes mencionados. Heather Douglas (2009) defiende que al establecer los estándares de prueba hay que tener en cuenta las consecuencias (sociales y ambientales) de los posibles errores. Su análisis de las indeterminaciones que surgen en los estudios sobre la carcinogénesis de las dioxinas lleva a la autora a argumentar que, dado que las decisiones metodológicas pueden ser erróneas y pueden tener consecuencias no epistémicas, estas deben tenerse en cuenta para establecer los estándares de prueba. Sin embargo, Douglas insiste en que los valores no epistémicos nunca deben usarse para justificar afirmaciones de conocimiento (véase también: Elliott, 2013). Argumenta que el único papel legítimo de los valores no epistémicos es el de ayudar a la evaluación de la evidencia, es decir, a establecer los estándares de prueba (siempre teniendo en cuenta las consecuencias de los errores).

Los análisis feministas de la ciencia y los análisis de la ciencia reguladora poseen un componente normativo. Por un lado, se estudia cómo de hecho los valores no epistémicos influyen en la investigación científica. Pero, además, se proponen cambios para que la investigación científica esté acorde con ciertos valores no epistémicos considerados deseables. En ambos casos, las propuestas que aquí he presentado tratan de no comprometer la objetividad científica.

99

Políticas epistémicas

Los análisis que he presentado aquí respecto a la interacción entre valores epistémicos y no epistémicos cuestionan el ideal tradicional de la neutralidad axiológica de la ciencia. Algunos autores consideran que esto conduce a un nuevo problema: ¿cómo se puede distinguir entre influencias legítimas e ilegítimas en la ciencia? Holman y Wilholt (2022) lo caracterizan como “el nuevo problema de la demarcación” (Holman y Wilholt, 2022; Resnik y Elliott, 2019). Resnik y Elliott (2023) afirman que mientras que el problema de la demarcación en su versión popperiana pretendía diferenciar la ciencia de la pseudociencia, esta nueva versión se ocupa principalmente de los sesgos, el fraude, la generación de incertidumbre. En ambos casos, el objetivo es evitar impactos adversos sobre la sociedad de lo que pasa por ciencia sin serlo o de lo que es mala ciencia. Pero Resnik y Elliott señalan que el nuevo problema es más complejo y multifacético que el problema original, porque distinguir entre influencias legítimas e ilegítimas requiere proporcionar una explicación de la diferencia entre buena y mala ciencia, y hay muchas formas distintas de producir mala ciencia o ciencia desviada.

Un modo de afrontar el problema de la distinción entre influencias no epistémicas legítimas e ilegítimas es haciendo uso del concepto de políticas epistémicas. En diversos lugares hemos defendido la posibilidad de integrar parte de los análisis sobre la interacción entre valores epistémicos y no epistémicos en la ciencia con los análisis

relativos a la infradeterminación metodológica y el riesgo inductivo haciendo uso de lo que denominamos políticas epistémicas. Las políticas epistémicas constan de dos componentes principales, metodológicos y metametodológicos, aunque no siempre se puede trazar la línea divisoria con claridad (Luján y Todt, 2019, 2021; Todt y Luján, 2017). Son componentes metodológicos la carga de la prueba, los estándares de prueba, los modelos de extrapolación y las jerarquías evidenciarias. Los componentes metametodológicos son más generales y se relacionan, por ejemplo, con la definición de conceptos como causalidad, evidencia, enfermedad, riesgo, salud, etc.

La expresión políticas epistémicas engloba el conjunto de decisiones metodológicas a las que se refieren los análisis centrados en la infradeterminación metodológica y el riesgo inductivo, tal como han sido abordados por Sharader-Frechette y Douglas, por ejemplo. Además, es posible establecer una relación entre las políticas epistémicas y ciertos valores no epistémicos. Estos valores no epistémicos se evidencian en los objetivos perseguidos por la regulación (López-Mas y Luján, 2023). Por ejemplo, promoción de la innovación, protección de la salud pública, etc. Así, en el ámbito de la ciencia reguladora, los valores no epistémicos son básicamente los expresados por los objetivos reguladores, esto es, aquello para lo que se aprueba una determinada regulación.

El concepto de política epistémica es útil para el estudio descriptivo, así como para el análisis normativo. Sirve para investigar controversias que poseen tanto una dimensión pública como científica. Este es el caso de las controversias en torno a la regulación de riesgos, la regulación de la biotecnología, por ejemplo. En estos casos es posible identificar la relación entre objetivos reguladores y políticas epistémicas, lo que permite explicar aspectos fundamentales de este tipo de controversias.

Desde un punto de vista normativo, hemos defendido que los objetivos reguladores pueden influir legítimamente en la producción de conocimiento científico a través de la selección de políticas epistémicas (Luján y Todt, 2019). Esta tesis coincide con varias de las posiciones revisadas en este trabajo: las influencias de factores no epistémicos solo pueden aceptarse si, en algún sentido, poseen una traducción a valores epistémicos. Si es así, un análisis posterior concierne a la oportunidad de que la investigación científica esté orientada por unos u otros valores epistémicos. Quizás Douglas es quien expresa este punto de vista con mayor claridad: no es legítimo utilizar los valores no epistémicos para justificar afirmaciones de conocimiento. Si es posible la traducción epistémica de lo no epistémico, su influencia es a través de decisiones metodológicas o metametodológicas, cuya adecuación puede analizarse tanto desde un punto de vista epistémico como no epistémico (consecuencias sociales, ambientales, etc.).

Pero la relación entre políticas epistémicas y valores no epistémicos es contingente, por lo que es necesario obtener evidencia empírica a este respecto. O, dicho de otro modo, que una determinada política epistémica vaya a producir conocimiento que promueva unos determinados valores, como la protección del entorno y de la salud pública es una hipótesis empírica. Por lo que también esa relación debe ser sometida de algún modo a investigación y contrastación empíricas.

Contribuciones

Como ya he señalado en varias ocasiones en este texto, los temas relacionados con la diversidad epistémica son diversos, y aquí el lector solo encontrará algunos ejemplos. A continuación, presento las contribuciones de un modo breve.

El primer artículo es el de Juan Bautista Bengoetxea, que se ocupa quizás de la cuestión más general: ¿es legítima la influencia de los valores no epistémicos en la ciencia? Bengoetxea se niega a ofrecer una respuesta general y propone analizar caso-por-caso, pero siempre con el requisito de no poner en riesgo la integridad epistémica de la investigación científica.

La siguiente contribución se debe a Inmaculada Perdomo, y versa sobre epistemología feminista. Por un lado, este trabajo coincide en ciertos aspectos con la tesis de Bengoetxea al defender que no existen criterios de demarcación válidos en todos los casos. Además, como no podía ser de otro modo, reivindica la tradición feminista en filosofía de la ciencia para identificar sesgos de género en la investigación científica. Analiza el caso de la denominada inteligencia artificial y su aplicación en la medicina, mostrando que este es un ámbito que puede producir una amplificación de los sesgos ya existentes.

Arantza Etxeberria se centra en el análisis de la diversidad epistémica en el ámbito de las ciencias biológicas. Simplificando, parte de la contraposición entre determinismo biológico y construccionismo social.⁶ Reconoce que la crítica construccionista al determinismo biológico ha ayudado a identificar ciertos sesgos ontológicos. Pero este éxito no significa que las tesis ontológicas del construccionismo sean correctas. Etxeberria muestra que en la propia investigación biológica se han generado enfoques que coinciden con las críticas construccionistas sin necesidad de eliminar lo biológico. Se trata de un texto rico en ejemplos, de los que aquí solo mencionaré la defensa de un enfoque organizacional, el estudio de los procesos epigenéticos o de la simbiosis.

Mario Domínguez Sánchez-Pinilla defiende la posibilidad de una ciencia social crítica en el caso concreto de la investigación de la relación entre tecnología y sociedad. Realiza un recorrido por la historia de los distintos enfoques críticos en el análisis de la tecnología para defender lo que se recoge bajo la expresión “constructivismo crítico”.⁷ Esta propuesta tiene dos objetivos. En primer lugar, mostrar que la tecnología incorpora valores del contexto social que la genera. Esta función sería el análogo en la tecnología de la identificación de los sesgos en la investigación científica. Y, en segundo lugar, proponer el cambio de dichos valores por otros de procedencia democrática. Aunque parten de tradiciones distintas, las contribuciones de Domínguez Sánchez-Pinilla y Perdomo poseen ciertas coincidencias.

6. En su contribución, Arantza Etxeberria utiliza el término “construccionismo” para referirse genéricamente a los enfoques que defienden que ciertos fenómenos son producto de procesos de construcción social. Con un objetivo similar, Mario Domínguez Sánchez-Pinilla utiliza el término “constructivismo”. Esta diversidad terminológica no es infrecuente ni en castellano ni en inglés.

7. Véase la nota anterior.

También José Antonio Noguera se plantea la cuestión de si es posible algo así como una ciencia social crítica. Noguera defiende dos tesis. En primer lugar, analiza las defensas de una ciencia social crítica realizadas por Jürgen Habermas, Michael Burawoy y Erik Olin Wright, concluyendo que no son ni posibles ni deseables. Simplificando, para Noguera la transformación social, lo que promueven los defensores de la ciencia social crítica y emancipadora, solo se puede conseguir a partir del mejor conocimiento posible sobre la sociedad. Los intereses emancipadores o críticos no poseen una traducción metodológica. La segunda tesis ha sido menos analizada tanto en filosofía como en ciencias sociales. Noguera muestra que los juicios normativos presuponen afirmaciones fácticas. En resumen, mientras que los enunciados sobre hechos no dependen de juicios de valor, estos sí dependen, en alguna medida, de aquellos.

Contamos en este monográfico también con una contribución relativa a la ciencia posnormal, elaborada por Silvio Funtowicz y Cecilia Hidalgo. Desde hace ya algún tiempo la sociedad se enfrenta a importantes problemas, para los que busca ayuda en la investigación científica. Sin embargo, la ciencia parece no ser del todo útil en este cometido. Silvio Funtowicz y Jerome Ravetz propusieron en 1993 el concepto de ciencia posnormal para enfrentarse a situaciones en las que los factores son inciertos, hay valores en disputa, los riesgos son altos y las decisiones urgentes. Como muestran Funtowicz e Hidalgo en su trabajo, el concepto de ciencia posnormal pone en cuestión la función que tradicionalmente se le había otorgado al conocimiento científico en la toma de decisiones en situaciones de incertidumbre. La ciencia posnormal no se mueve por el puro interés del conocimiento, sino que está orientada a la resolución de problemas. El objetivo no es perseguir la verdad, sino proporcionar un conocimiento de calidad útil para la toma de decisiones. Para obtener este tipo de conocimiento se propone una comunidad de pares extendida que reemplaza a los comités formados solo por expertos. Es necesaria una representación de los distintos valores en disputa y asumir que el conocimiento se expresa con muchas voces.

También sobre la relación entre conocimiento científico y decisiones públicas versan las dos últimas contribuciones. La primera es de Roberto López Mas y Guillermo Marín Penella. Defienden que los valores pragmáticos o contextuales influyen en la elección de las políticas epistémicas. La tesis que se defiende es que la influencia de los valores no epistémicos a través de las políticas epistémicas es una forma legítima de influir en la generación de conocimiento científico.

Esta tesis le sirve a Oliver Todt para defender la existencia de una ciencia precaucionaria. El principio de precaución tiene como objetivo la protección del ambiente en situaciones de incertidumbre, y se traduce en leyes, regulaciones, declaraciones, etc. La pregunta que se plantea Todt es si este principio puede tener una traducción metodológica y puede haber algo así como una ciencia precautoria, o por lo menos más precautoria que la ciencia convencional. La respuesta es afirmativa porque puede haber políticas epistémicas acordes con los valores precaucionarios.

Agradecimientos

Marta González, Roberto López y Oliver Todt leyeron el manuscrito y realizaron sugerencias, lo que les agradezco.

Financiamiento

Esta publicación es parte del proyecto de I+D+i PID2020-113449GB-I00, financiado por MICIU/AEI/10.13039/501100011033/.

Bibliografía

Borinskaya, S. A., Ermolaev, A. I. & Kolchinsky, E. I. (2019). Lysenkoism Against Genetics: The Meeting of the Lenin All-Union Academy of Agricultural Sciences of August 1948, Its Background, Causes, and Aftermath. *Genetics*, 212(1), 1–12. DOI: 10.1534/genetics.118.301413.

Churchman, C. (1948). Statistics, pragmatics, induction. *Philosophy of Science*, 15, 249–268.

Douglas, H. (2009). *Science, policy, and the value-free ideal*. Pittsburgh: University of Pittsburgh Press.

Deichmann, U. (2019). La ciencia y la ideología política. *Methodes*, 102, 41-49.

deJong-Lambert, W. (2012). *The Cold War Politics of Genetic Research. An Introduction to the Lysenko Affair*. Dordrecht: Springer.

Elliott, K. (2013). Douglas on values: From indirect roles to multiple goals. *Studies in History and Philosophy of Science*, 44, 375-383.

Espinoza, M. (1995). René Thom: de la teoría de las catástrofes a la metafísica, *Themata*, 14, 321-348.

Fleck, L. (1986). *Génesis y desarrollo de un hecho científico*. Madrid: Alianza Editorial.

Glennan, S. (2017). *The New Mechanical Philosophy*. Oxford: Oxford University Press.

González García, M. & Pérez Sedeño, E. (2002). Ciencia, tecnología y género. *Revista CTS+I*, 2.

González García, M. (2022). Los valores como recursos epistémicos en las críticas feministas de la ciencia. *SCIO. Revista de Filosofía*, 22, 235-263.

Gould, S. J. & Lewontin, R. (2015). Las enjutas de San Marcos y el paradigma panglossiano: una crítica del programa adaptacionista. *Investigación Ambiental*, 7(1), 81-95.

Habermas, J. (1982). *Conocimiento e interés*. Madrid: Taurus.

Habermas, J. (1986). *Ciencia y técnica como ideología*. Madrid: Tecnos.

Hacking, I. (2012). "Language, Truth and Reason" 30 years later. *Studies in History and Philosophy of Science Part A*, 43(4), 599–609. DOI: 10.1016/j.shpsa.2012.07.002

Haraway, D. J. (1989). *Primate Visions: Gender, Race, and Nature in the World of Modern Science*. Nueva York: Routledge.

Holman, B. & Wilholt, T. (2022). The New Demarcation Problem. *Studies in the History and Philosophy of Science*, 91, 211–220

Joravsky, D. (1986). *The Lysenko Affair*. Chicago: Chicago University Press.

Kevles, D. J. (1985). *In the Name of Eugenics: Genetics and the Uses of Human Heredity*. Berkeley & Los Ángeles: University of California Press.

Kuhn, T. S. (1977). *The Essential Tension*. Chicago: Chicago University Press.

104

Laudan, L. (1984). *Science and Values*. Berkeley: University of California Press.

Laudan, L. (2001). El desarrollo y la resolución de las crisis epistemológicas: Estudios de caso en la ciencia y el derecho durante el siglo XVII. *Signos Filosóficos*, 5, 83-119.

Lewontin, R. & Levins, R. (2015). *El biólogo dialéctico*. Buenos Aires: CEICS-Ediciones ryr.

Longino, H. (1990). *Science as Social Knowledge. Values and Objectivity in Scientific Inquiry*. Princeton: Princeton University Press.

Longino, H. (1997). Feminismo y filosofía de la ciencia. En M. González, J. A. López Cerezo & J. L. Luján (Eds.), *Ciencia, tecnología y sociedad. Lecturas seleccionadas*. Barcelona: Ariel.

Longino, H. & Doell, R. (1983). Body, Bias, and Behavior: A Comparative Analysis of Reasoning in Two Areas of Biological Science. *Signs: Journal of Women in Culture and Society*, 9(2), 206-227.

López Mas, R. & Luján, J. L. (2023). Comparing Regulatory Options: The Role of Epistemic Policies and Pragmatic Consequences. *Science and Public Policy*. DOI: doi.org/10.1093/scipol/scad077.

Luján, J. L. (1993). Modelos de Cambio Científico: Filosofía de la Ciencia y Sociología del Conocimiento Científico. *Revista Internacional de Sociología*, 4, 65-90.

Luján, J. L. & Todt, O. (2018). *Regulatory Science: Between Technology and Society*. En B. Laspra & J. A. López Cerezo (Eds.), *Spanish Philosophy of Technology*. Cham: Springer.

Luján, J. L. & Todt, O. (2019). Evidence based methodology: a naturalistic analysis of epistemic policies in regulatory science. *European Journal for Philosophy of Science*. DOI: 10.1007/s13194-020-00340-7.

Luján, J. L. & Todt, O. (2021). Standards of evidence and causality in regulatory science: Risk and benefit assessment. *Studies in History and Philosophy of Science*. DOI: 10.1016/j.shpsa.2019.05.005

Lysenko, T. (1976). Sobre la situación de la biología. En D. Lecourt (Ed.). *Lysenko. Historia de una ciencia proletaria*. Buenos Aires: Laia.

Mannheim, K. (1987). *Ideología i utopia*. Barcelona: Edicions 62.

McMullin, E. (1988), *The Shaping of Scientific Rationality: Construction and Constraint*. En E. McMullin, (Ed.), *Construction and Constraint. The Shaping of Scientific Rationality*. Notre Dame: University of Notre Dame.

Medvedev, Z. (1971). *The Rise and Fall of T.D. Lysenko*. Nueva York: Columbia University Press.

Mosse, G. L. (1968). *Intellectual, Cultural and Social Life in the Third Reich*. Madison: The University of Wisconsin Press.

Pérez Sedeño, E. (2019). Feminist epistemologies and objectivity: moving towards a feminist science. En E. Pérez Sedeño *et al.* (Eds.), *Knowledges, Practices and Activism from Feminist Epistemologies*. Wilmington: Vernon Press.

Popper, K.R. (1982). *Unended Quest: An Intellectual Autobiography*. Londres & Nueva York: Routledge.

Popper, K.R. (1983). *Conjeturas y refutaciones*. Barcelona: Paidós.

Resnik, D. B. & Elliott, K. C. (2019). Value-Entanglement and the Integrity of Scientific Research. *Studies in History and Philosophy of Science*, 75, 1–11.

Resnik, D. B. & Elliott, K. C. (2023). Science, Values, and the New Demarcation Problem. *J Gen Philos Sci*, 54, 259–286. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10838-022-09633-2>.

Richardson, S. (2010). *Feminist Philosophy of Science: History, Contributions, and Challenges*. *Synthese*, 177, 337-362.

Roll-Hansen, N. (1988). The Progress of Eugenics: Growth of Knowledge and Change in Ideology. *History of Science*, 26(3), 295-331. DOI: <https://doi.org/10.1177/007327538802600303>.

Rudner, R. (1953). The scientist qua scientist makes value judgments. *Philosophy of Science*, 20, 1-6.

Schiebinger, L. (1999). *Has Feminism Changed Science?* Cambridge: Harvard University Press.

Shapere, D. (1984). *Reason and the Search for Knowledge*. Dordrecht: Reidel.

Shrader-Frechette, K. (1994). *Ethics of scientific research*. Lanham: Rowman & Littlefield.

Steel, D. (2010). Naturalism and the Enlightenment Ideal: Rethinking a Central Debate in the Philosophy of Social Science. En P. D. Magnus & J. Busch (Eds.), *New Waves in Philosophy of Science*. Nueva York: Palgrave Macmillan.

Thom, R. (2009). *Esbozo de una semiófica*. Barcelona: Gedisa.

Thompson, D W. (1992). *On Growth and Form*. Cambridge: Cambridge University Press.

106

Todt, O. & Luján, J. L. (2017). The Role of Epistemic Policies in Regulatory Science: Scientific Substantiation of Health Claims in the European Union. *Journal of Risk Research*, 20(4), 551-565.

Wylie, A. (1997). The Engendering of Archaeology: Refiguring Feminist Science Studies. *Osiris*, 12, 80-99.

Imparcialidad y demarcación de valores en la actividad científica *

Imparcialidade e demarcação de valores na atividade científica

Impartiality and Demarcation of Values in Scientific Activity

Juan Bautista Bengoetxea  **

Este artículo examina un nuevo tipo de tensión, identificada en el seno de la filosofía de las prácticas científicas, entre la pretensión de desarrollar una ciencia imparcial y el hecho aceptado de que en la ciencia se presuponen valores no epistémicos. Para situarla en su contexto y comprender sus pormenores, presentamos primero el ideal que la subyace, el ICV (ciencia sin valores), cuya inconveniencia se reconoce ahora abiertamente en el ámbito de la filosofía de la ciencia acerca de los valores (epistémicos y no epistémicos), ante todo en el caso de la búsqueda de una imparcialidad mejorada. La variedad de estudios sobre valores, sin embargo, ha permitido plantear un nuevo problema de demarcación, situado ahora en contextos de incertidumbre y riesgo, centrado en la legitimidad (o ilegitimidad) de los valores que presuponen las actividades cognitivas. En este contexto surge el nexo entre los valores y la cuestión de un conocimiento pretendidamente imparcial, para el que proponemos un intento de solución.

107

Palabras clave: imparcialidad; valores no epistémicos; nueva demarcación de valores; ciencia sin valores; ciencias reguladoras

* Recepción del artículo: 14/06/2023. Entrega del dictamen: 11/09/2023. Recepción del artículo final: 26/09/2023.

** Doctor en filosofía, especialidad en lógica y filosofía de la ciencia, Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea, España. Correo electrónico: juanbautista.bengoetxea@ehu.eus. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1158-1122>.

O artigo examina um novo tipo de tensão, identificada na filosofia das práticas científicas, entre a pretensão de desenvolver uma ciência imparcial e o fato aceito de que valores não epistêmicos são pressupostos na ciência. Para contextualizá-la e compreender os seus detalhes, apresentamos primeiro o ideal que lhe está subjacente, a ICV (ciência sem valores), cuja inconveniência é hoje abertamente reconhecida no campo da filosofia da ciência sobre valores (epistêmicos e não-epistêmico), especialmente no caso da busca por maior imparcialidade. A variedade de estudos sobre valores permitiu, no entanto, levantar um novo problema de demarcação, agora situado em contextos de incerteza e risco, centrado na legitimidade (ou ilegitimidade) dos valores que as atividades cognitivas pressupõem. Neste contexto surge a ligação entre os valores e a questão do conhecimento supostamente imparcial, para a qual propomos uma tentativa de solução.

Palavras-chave: imparcialidade; valores não epistêmicos; nova demarcação de valores; ciência sem valores; ciências regulatórias

This article focuses on a new type of tension, identified within the philosophy of scientific practices, between the pretension of developing an impartial science and the accepted fact that there are non-epistemic values presupposed in science. In order to place it in context and to understand its details, we present briefly the value-free ideal (VFI) that underlies it. Its implausibility is now openly recognized in the realm of the philosophy of science about values (epistemic and non-epistemic), primarily in the case of the search for an enhanced impartiality. The myriad of studies on values, however, has made it possible to raise a new problem of demarcation, now located in contexts of uncertainty and risk, focused on the legitimacy (or illegitimacy) of the values presupposed by cognitive activities. Here the nexus between values and the question of a purportedly impartial knowledge emerges, for which we propose an attempted solution.

108 **Keywords:** impartiality; non-epistemic values; new demarcation of values; value-free ideal; regulatory sciences

Introducción

En un tono pragmatista, Susan Haack es franca cuando reclama, casi a modo de calambur, que la filosofía busca “de verdad la verdad” (Haack, 2016, p. 397). Resuena Peirce de fondo (CP, 2.82).¹ Esta verdad, aquí, ocupa el lugar de la actitud científica, una forma de hacer dispuesta a respetar y a seguir respetando las evidencias (pruebas empíricas) y los argumentos correctos. Como veremos más adelante, esto ya es de por sí un presupuesto axiológico claro.² Afrontar la cuestión de las evidencias no es teorizar simplemente sobre el valor de verdad de los enunciados, sino encarar un examen más apegado a las prácticas científicas de cómo se descubren o se crean los fenómenos empíricos, los enunciados ‘legaliformes’, las leyes genuinas (si las hay) o las explicaciones.

Esta actitud de apariencia defensiva y, para muchos, fuera de lugar -la verdad hoy parece sentenciada por los procedimientos algorítmicos, el big data y el aprendizaje automático (Sadin, 2020, p. 93; Mayer-Schönberger y Cukier, 2013)-, no es sino el reflejo todavía válido de una preocupación que ya atenazaba a Peirce (1903) (CP, 7.09) ante la amenaza que el “razonamiento impostor” (autoengaño, autopromoción gratuita, ofuscación promovida, moda intelectual, etc.) proyectaba sobre las disciplinas del saber (CP, 1.57) (Luján, 2022, pp. 26-30). Era una amenaza parecida a la que en la actualidad se extiende sobre algunas ciencias.³

La preocupación por una verdad ligada a la actitud científica y al respeto por las evidencias busca, al menos desde el siglo XIX, elementos rectores sobre los que erigir algún tipo de epistemología. Si dejamos a un lado las dificultades que comporta acometer un examen de la objetividad epistémica (Daston y Galison, 2007), vemos que la noción de imparcialidad puede resultar una alternativa más flexible, manejable y adaptable a los vaivenes de los debates acerca del conocimiento científico-tecnológico y la inevitable “intrusión” de los valores en este. Parece claro que, junto con la verdad, la imparcialidad es una de las virtudes más interesantes que dan forma a la actitud científica (Koertge, 2005). ¿Cómo se puede incardinar la imparcialidad en un mundo de conocimiento imbuido en valores?⁴

No cabe duda de que hoy se reconoce ampliamente el papel que desempeñan los valores (epistémicos, cognitivos, no epistémicos) (Laudan, 1983)⁵ en la actividad científica, en cualquiera de sus fases, de sus variantes y de sus disciplinas y subdisciplinas (Holman y Wilholt, 2022). Pero esto no siempre ha sido así. Desde la

1. Las referencias a los textos de Peirce aparecen mencionadas en Haack (2016).

2. Según McIntyre (2019, p. 24), “lo distintivo de la ciencia es que se preocupa por la evidencia... No se trata del objeto ni del método de investigación, sino de los valores y la conducta de quienes se dedican a ella”, dado que, señala más adelante, “lo que ha estado ausente en las ciencias sociales... no es un método apropiado, sino una actitud correcta hacia la evidencia empírica” (2019, p. 277).

3. Amenaza como la que Nussbaum (1999) detecta en Judith Butler y su desinterés en las evidencias cuando esta defiende que no hay seres humanos (agentes) en el mundo anteriores a las fuerzas sociales que producen su ‘yo’. La amenaza también adopta a menudo la forma de las “tesis infalsables” (Tena-Sánchez y León, 2022, pp. 218-219).

4. Bunge (2007, pp. 60-61) incide en algunos matices para distinguir entre objetividad e imparcialidad.

wertfreie de Weber hasta la filosofía de la ciencia de las últimas décadas del siglo XX, “el ideal de una ciencia sin valores” (ICV, en adelante) marcó el ritmo de la reflexión filosófica en torno a la ciencia, sus actividades y sus resultados (Pielke, 2007, pp. 76-96). La imparcialidad que rodeaba a ICV consistía en asumir que las teorías científicas se aceptan solo en virtud de su contribución a algunos valores epistémicos (verdad, precisión, capacidad explicativa, etc.) entendidos a menudo como criterios. Los valores no epistémicos (morales, sociales, económicos, etc.) no tenían cabida directamente en la producción del conocimiento científico (Lacey, 1999, p. 67). Sin embargo, la situación se invierte cuando, a finales del siglo XX, la filosofía de la ciencia y otras disciplinas próximas retoman el tema del papel de los valores no epistémicos.

Con el fin de ubicar correctamente este debate, es conveniente presentar primero ICV, cuya inviabilidad es reconocida en la actual filosofía de la ciencia acerca de los valores (epistémicos y no epistémicos). Nuestra tesis principal defiende que este replanteamiento del papel de los valores en ciencia tiene que estar relacionado con las pretensiones de imparcialidad del conocimiento. Los estudios sobre valores han permitido plantear un nuevo problema de la demarcación de naturaleza axiológica, situado en contextos y circunstancias de incertidumbre y riesgo (posnormales). La cuestión crucial del nuevo problema es un planteamiento acerca de la legitimidad de los valores.

2. El obsoleto ideal de la ciencia sin valores

110

Dicho de una manera extremadamente concisa: los valores epistémicos promueven directamente la búsqueda de conocimiento; los valores no epistémicos no lo hacen (Koskinen y Rolin, 2022; Douglas, 2004; McMullin, 1983).⁶ La filosofía de la ciencia de la concepción heredada del siglo XX rechazaba el papel de los valores no epistémicos en la aceptación de las teorías científicas (Hempel, 1965; Brown, 1989). Sin embargo, desde la década de 1980, se han planteado bastantes alternativas a ICV, a veces muy complejas. Las más apegadas a una actitud científica han tenido que lidiar con la redefinición y una reubicación nítida de la noción de imparcialidad (Douglas, 2010, p. 324; Koskinen, 2021).

Hasta esa fecha, ICV fue el paradigma de cómo proceder en los ámbitos de investigación. Sus defensores consideraban que este ideal garantizaba la unidad de

5. Cabe mencionar algunas voces discordantes actuales que cuentan con sus propios argumentos; por ejemplo, Betz (2013), Hudson (2016) y De Melo-Martín e Intemann (2016).

6. La lista de los valores epistémicos es extensa: exactitud, coherencia, alcance, simplicidad y fecundidad (Kuhn, 1977, p. 322); exactitud predictiva, coherencia interna, coherencia externa, poder unificador, fecundidad y simplicidad (McMullin, 1983, pp. 15s); verdad, exactitud, simplicidad, predictibilidad y amplitud (Longino, 1990, p. 4). Los valores no epistémicos (McMullin, 1983; Rooney, 1992) reciben distintas denominaciones: “externos”, “sociales”, “contextuales” (Longino, 1990), “no cognitivos” (Laudan, 1984, con matizaciones), “axiológicos” (por no metodológicos) (Rooney, 1992). El hecho de ser una noción vinculada a la de juicio de valor permite reconocerlos de modos muy diversos: morales, estéticos, religiosos, políticos, sociales, económicos, técnicos, prudenciales o pragmáticos. En ICV, la exigencia de desatender a los valores obligó a “ocultar” los valores epistémicos bajo otras denominaciones tales como “normas”, “reglas”, “criterios”, etc.

la ciencia al incorporar un tipo de reduccionismo que simplificaba la teorización y el funcionamiento de la ciencia mediante una gestión mejor, supuestamente, de la complejidad de los fenómenos reales.⁷ Se consideraba que los valores epistémicos constituían un indicativo de la verdad de una teoría y, por tanto, proporcionaban razones suficientes para preferir una teoría a otra (Kuhn, 1977; McMullin, 1983; Laudan, 1984; Steel, 2010). La posible amenaza a la imparcialidad y a la autoridad de la ciencia provenía precisamente de la aceptación de valores no epistémicos. Estos habían quedado relegados al contexto de descubrimiento propuesto por Reichenbach, de interés casi nulo entonces para la filosofía. Quien estuviese interesado en examinar los valores conducentes a imposturas o a malas prácticas en ciencia tenía que saber que su tarea no era propiamente justificativa ni de reconstrucción racional. Esto es, no analizaba filosóficamente esas prácticas a las que apuntaba.

Pero la nítida distinción entre ambos tipos de valores, aunque plausible a primera vista para disciplinas como la física, se vio que no se ajustaba bien a las prácticas de, entre otras, muchas ciencias sociales (Reiss 2008). Se pueden identificar, por ende, al menos tres líneas críticas destacables a cualquier posicionamiento del tipo de Reichenbach:

1. La del “desenmascaramiento” de supuestos valores epistémicos que en realidad no lo son. Longino (1996) ha defendido que los valores denominados “epistémicos” no son en realidad exclusivamente epistémicos, pues su uso asume valores políticos y sociales en contextos de juicio científico. Hay valores que subyacen al juicio científico y no son siempre, ni siquiera habitualmente, políticamente neutrales. Longino propone yuxtaponer estos valores con valores (incluidos muchos de tenor feminista) como la novedad, la heterogeneidad ontológica, la mutualidad de la interacción, la aplicabilidad a las necesidades humanas y la difusión del poder. No reconocer esta riqueza y variedad axiológica puede conducir a sesgos y resultados adversos en la investigación (Wilholt, 2009). El argumento de Longino pone en duda la propia distinción entre valores epistémicos y valores no epistémicos.
2. La crítica, ya clásica, de Richard Rudner (1953) cuestionaba la idea de que la aceptación de una teoría científica pueda estar libre de valores (Resnik y Elliott, 2023). Según él, toda aceptación o rechazo de una hipótesis se sitúa sobre un trasfondo de conocimiento y de prioridades (Rudner, 1953, p. 2), y nunca una hipótesis científica se confirma más allá de toda duda razonable: siempre cabe la posibilidad de que una decisión sea errónea (Resnik y Elliott, 2023, p. 7). La decisión de aceptar o rechazar una hipótesis implica un juicio de valor (al menos

|||

7. Cabe destacar que en economía se ha tendido a aceptar modelos formales altamente idealizados sobre la base de asunciones muy poco realistas, pero que han funcionado bastante bien a la hora de predecir algunos resultados y de manejar modelos sobre fenómenos socioeconómicos. Esto significa que la idealización epistémica es un hecho más complejo e importante de lo que sus críticos piensan cuando lo critican por no ser realista (Batterman, 2009).

implícitamente); hay que juzgar cuál de las consecuencias de una decisión errónea es más aceptable.⁸ Por ende, los valores no epistémicos (morales, sociales) son parte necesaria de la actividad central del científico de aceptar y rechazar hipótesis.

3. Por último, mediante una estrategia parecida a la de Longino (1996), Putnam (2002, pp. 140-142) rechaza la posibilidad de una ciencia libre de valores mediante un argumento semántico que ataca la neutralidad (y, en realidad, la imparcialidad) de las teorías científicas. Putnam (2002) señala que, entre los conceptos no epistémicos, especialmente entre los éticos, hay ciertos valores que se pueden considerar, desde cierta perspectiva, normativos, pero descriptivos desde otra. Son casos como “cruel”, “sucio” o parecidos. Los denomina conceptos “densos” (*thick*) y los emplea precisamente para ofrecer contraejemplos a la distinción hecho/valor o, en nuestro contexto, valor no epistémico/valor epistémico. Si el empleo de términos como estos que entrelazan hechos y valores es inevitable en la práctica y el razonamiento científicos, la propuesta de hipótesis y de resultados científicos y tecnológicos difícilmente podrá resultar exenta de valores. Esto parece socavar cualquier tesis que abogue por la imparcialidad de la ciencia y por la neutralidad de sus valores.⁹

Aunque muchos argumentos a favor y en contra de ICV pueden aplicarse a la ciencia en su conjunto, la interfaz de la ciencia y la política pública es el nexo donde la incorporación de los valores no epistémicos es especialmente destacada, y donde está rodeada de una mayor controversia. De hecho, muchos debates en esa interfaz se caracterizan por desacuerdos sobre proposiciones que combinan una base supuestamente fáctica con objetivos y valores específicos (transgénicos, cambio climático, educación mediante IA, etc.) (Oreskes *et al.*, 1994). En la filosofía de la ciencia, por mencionar algunas firmas destacadas, hay estudiosos que defienden ICV como un antídoto necesario contra los intereses individuales e institucionales (caso de Lacey, 1999, 2004; McMullin, 1983; Sandra Mitchell, 2004), mientras que otros adoptan una actitud más crítica, como Helen Longino (1990, 1996), Philip Kitcher (2001) y Heather Douglas (2009, 2023). Pero principalmente, insistimos, los debates parecen afectar ante todo a las disciplinas relacionadas con las políticas públicas o políticas científicas, como son la climatología o la economía (disciplinas posnormales), en las cuales es habitual avanzar análisis científicos de riesgos para problemas eminentemente prácticos del mundo real (Shrader-Frechette, 1991).

8. Por ejemplo, que algunos individuos mueran por los efectos secundarios de un medicamento erróneamente considerado seguro, o que otros individuos mueran de una enfermedad por no haber tenido acceso a un tratamiento erróneamente considerado inseguro.

9. Dupré (2007) defiende abiertamente que los términos éticos densos no son eliminables de la ciencia, al menos de ciertas partes de ella. Las hipótesis, las teorías y los resultados científicos nos conciernen porque precisamente afectan a nuestros intereses humanos, lo cual obliga a expresarlos con un léxico moteado de conceptos éticos gruesos. Y si bien a veces es posible traducir la “densidad” a la “imparcialidad” y la “neutralidad”, la consecuencia siempre consiste en alguna pérdida o abandono de ciertos intereses humanos, dado que siempre hay, más o menos subrepticamente, intereses de este tipo en juego. Si gran parte de la física está libre de valores, “no es porque sea una ciencia, sino porque la mayor parte de ella simplemente no nos interesa”, afirma provocadoramente John Dupré (2007, p. 31, traducción propia).

Por todo ello, en una época en la que tan importantes son estas ciencias posnormales (Funtowicz y Ravetz, 1995) o reguladoras (Todt y Luján, 2021) y en la que se deben dirimir cuestiones delicadas y arriesgadas a la hora de tomar decisiones o establecer regulaciones en condiciones de incertidumbre -decisiones acerca de la admisión de ciertos medicamentos, regulaciones en torno a actividades relacionadas con el calentamiento global, etc. (De Melo-Martin e Intemann, 2016)-, se podría seguir defendiendo que es deseable que los científicos investigadores evalúen las teorías sin dejarse influir por consideraciones no epistémicas. Se exigiría a los científicos que se esforzasen en minimizar la influencia de los valores no epistémicos en sus razonamientos; por ejemplo, a la hora de reunir pruebas y evaluar/aceptar teorías científicas. Esto, por lo tanto, estaría directamente relacionado con el desiderátum de la imparcialidad (Lacey, 1999, 2004). Así pues, si se negase ICV, esto plantearía un reto muy serio para la correspondiente noción de imparcialidad científica. De hecho, este ha sido el caso, hasta el punto de que ICV es un ideal ya rechazado. La cuestión clave ahora es ver cómo se puede redefinir y reubicar la noción de imparcialidad en un marco que no sea el de ICV (Douglas, 2010, p. 324; Koskinen, 2021; Rolin, 2021).

3. Una renovada imparcialidad

El debate sobre ciencia y valores se ubica en gran medida en el contexto y las circunstancias de las ciencias reguladoras, como decíamos anteriormente (Wandall, 2004). Con el cambio de paradigma dirigido a superar ICV y a adoptar una actitud científica cada vez más plural (Kellert *et al.*, 2006), hay consenso acerca de que la investigación científica es una actividad orientada hacia metas, contextual e influida por valores y normas no epistémicos en configuraciones científicas o reguladoras específicas. Esto ha generado un escenario en el que se debate sobre la naturaleza y el alcance del uso de juicios de valor en la investigación empírica (Anderson, 2004; Koskinen y Rolin, 2022, p. 194; Machamer y Wolters, 2004). Junto con la crítica a la supremacía de ICV, también se rechaza la exclusividad de los valores únicamente epistémicos en la investigación científica (McMullin, 1983; Laudan, 1984; Kincaid *et al.*, 2007). En consecuencia, el papel directo o el indirecto de los valores no epistémicos en la investigación y en la producción de conocimiento se ha convertido en un tema de máxima actualidad (Douglas, 2009; Schurz, 2014). Ahora cabe la opción de sopesar más profundamente cómo los valores epistémicos y los no epistémicos pueden llegar a ser, tal vez, algo intrínseco y fundacional de la investigación científica y de la regulación informada por la ciencia (Elliott y McKaughan, 2022).

Negar la imparcialidad de la ciencia vinculada a ICV, como decíamos, plantearía el reto de desarrollar y manejar una nueva idea de lo que es imparcial y, en el caso más exitoso, objetivo. ICV se ajustaba bien al modelo primordial de ciencia de la época, la física, pero no tanto a las ciencias sociales, entre otros tipos de ciencia. Una consecuencia de adoptar la nueva imagen posnormal de las ciencias es que la posible demarcación que se pudiera hacer de estas sería sustancialmente diferente de la demarcación popperiana (Pigliucci y Boudry, 2013), ya criticada por Laudan (1983). Esto permite que hoy se hable de ciencias de la regulación y de la toma de decisiones, de ciencia feminista, de ciencias algorítmicas y de una diversidad de disciplinas no

existentes hace 30 años.¹⁰ Los valores, incluidos los no epistémicos, son cruciales en estas.

A pesar de las dudas en torno a la separación entre un tipo y otro de valores, a día de hoy se asume bastante ampliamente que los valores no epistémicos sí son importantes para tomar algunas decisiones tanto científicas como reguladoras (De Melo-Martin e Intemann, 2016, p. 501). Por ejemplo, a menudo sirven para determinar apropiadamente qué programas de investigación científica desarrollar o si algunas prácticas se ajustan o no a las normas de conducta responsable de la investigación. En el caso de la enfermedad de Chagas, la hipótesis de trabajo conducente a la investigación química de las escuaramidas parte de un valor no epistémico vinculado con la paupérrima situación económica en Sudamérica y con la forma en que esa enfermedad afecta a los más desfavorecidos (Martín-Escolano *et al.*, 2019, p. 865).

¿Se nos diluye por tanto la imparcialidad? No es fácil caracterizar con precisión este concepto (Psillos, 2015, p. 367; Koskinen, 2021; Douglas, 2004, 2009). De base, es todo aquello independiente de las perspectivas particulares, puntos de vista, estados subjetivos y preferencias (Freese y Peterson, 2018). No obstante, lo más importante aquí es que la imparcialidad no está necesariamente vinculada a un mecanismo automático, un algoritmo, que relacione evidencia con teoría. De hecho, hay muchos tipos de valores (no solo la imparcialidad o la objetividad) que influyen en los juicios probatorios de los científicos y que intervienen a la hora de salvar el vacío existente entre evidencia y teoría. Si bien cabe destacar que, a la inversa, las evidencias también influyen en los juicios de valor de los científicos y ayudan a ajustar y a refinar estos (Schurz, 2014, p. 76). Por consiguiente, evidencia y valores epistémicos mantienen lo que Lacey (1999, p. 41) denomina, en un guiño a John Rawls, un “equilibrio reflexivo” o un ajuste mutuo (Zeiss y Egmond, 2014).

En esa misma línea, Douglas (2004, p. 455) propone una noción de imparcialidad interesante en este contexto.¹¹ Se trata de una imparcialidad “abierta” que permite la puesta en escena o la presuposición de valores. En lugar de fijarnos en la interacción entre el experimentador y el mundo, este tipo de imparcialidad se concentra en el papel que los valores desempeñan en el razonamiento para precisamente evitar riesgos acuciantes de sesgo individual o colectivo.¹² Una condición para que este tipo de imparcialidad sea posible es que los valores no se empleen como sustitutos de las evidencias (Douglas, 2010, p. 327; Lloyd, 1995) y que la propia imparcialidad sea valorativamente neutral (Koskinen, 2020).

10. En este mismo número se presentan varios artículos acerca de algunas de estas ciencias y enfoques filosóficos divergentes de la imagen clásica de la clasificación de las ciencias.

11. En realidad, habla de diversos tipos de objetividad, que se podrían resumir como la convergente, la procedimental y la interactiva —esto es, la búsqueda de los mismos resultados por medios diferentes, la intercambiabilidad de investigadores sin que se alteren los resultados, y que la comunidad de investigación motive un intercambio crítico diversificado (Bengoetxea y Todt, 2021, p. 44).

12. Un ejemplo de sesgo comunitario es el “efecto halo” (Kahneman, 2012, p. 112), mediante el cual una influencia parcial o interesada arrastra muchas otras y llega a componer una imagen sesgada y general de algo que puede influir en el conocimiento y en la toma de decisiones.

Ante este trasfondo, la filosofía de la ciencia más proclive a defender el rol de los valores no epistémicos se ha encontrado en una curiosa encrucijada con aspecto de paradoja: además del desgaste provocado por las primeras críticas a ICV, la defensa de los valores no epistémicos en ciencia corre el riesgo de tener que lidiar con dificultades sometidas recientemente a nuevos análisis. Una de esas dificultades es el problema del sesgo (Koskinen y Rolin, 2022). Se da la circunstancia de que, por un lado, defiende que el conocimiento científico está contextualizado e íntimamente relacionado con intereses sociales, morales, económicos, etc., pero al mismo tiempo busca diferenciar teóricamente el conocimiento científico de otros tipos de (supuesto) conocimiento (Antony, 1993). Es decir, trabaja bajo la premisa de que el conocimiento está imbuido por valores, pero a su vez exige que sea un conocimiento imparcial, un conocimiento epistémicamente robusto.

4. Una nueva demarcación entre valores diversos

Es importante establecer un argumento que sirva para distinguir cuándo los valores son elementos sesgados y cuándo son recursos que promocionan adecuadamente estrategias de investigación científica imparciales o tendentes a la imparcialidad. Marcar esta diferencia no es tarea fácil y algunos la conciben como un “nuevo problema de demarcación” (Koskinen y Rolin, 2022; Resnik y Elliott, 2023). Ahora se trata de establecer criterios para distinguir entre influencias aceptables e inaceptables de los valores no epistémicos en ciencia. Por ello, con el fin de responder a esta paradoja, se ha solidado defender la tesis de la existencia de ciertos valores privilegiados respecto de otros (Koskinen y Rolin, 2022; Intemann, 2015). En particular, Popper pensaba que lo que concedía a la ciencia su naturaleza especial es la distinción entre valores no epistémicos que no están guiados por la “búsqueda de la verdad” o por la “adecuación empírica” (Pritchard, 2021, p. 5523; Koskinen y Rolin, 2022, p. 193) y valores que sí lo están. Esta perspectiva nos retrotrae al antiguo problema de la demarcación ya criticado por Laudan y otros. Frente a ello, McIntyre (2019) considera que lo distintivo de ese carácter es precisamente una actitud, la científica, próxima a la verdad, pero que toma la forma de un respeto de base a las evidencias empíricas. A partir de ello se podrían desplegar otros valores, epistémicos y no epistémicos. Por ello, es importante para la filosofía de la ciencia esforzarse precisamente en distinguir distintos ámbitos de valor y establecer su interrelación cuando esta se da (Koskinen y Rolin, 2022).

115

No es esta perspectiva algo unánime en la filosofía de la ciencia.¹³ Sí es, en cambio, la concepción actual más aceptada, si bien hay estrategias filosóficas más matizadas, especialmente la feminista (Kourany, 2010; Wylie y Nelson, 2007), cuya reflexión sobre la influencia de los valores no epistémicos en la ciencia no se basa en un enfoque

13. Betz (2013), por ejemplo, exige más precisión en el tratamiento del papel de los valores (no epistémicos) a la hora de criticar la concepción de la ciencia libre de valores, la cual entiende que es un espantapájaros creado por los anti-ICV (Pritchard, 2021; Pournari, 2008; Hudson, 2016). Pero la propuesta de Betz es demasiado radical y da por hecho que podemos articular filtros para la aceptación o rechazo de valores no epistémicos. ChoGlueck (2021, p. 52) procura mostrar que la solución de Betz en el caso del asesoramiento científico, supuestamente libre de valores, en realidad está igualmente cargado de ellos.

único y simple (Brigandt, 2015; González, 2022). La filosofía feminista de la ciencia ha reflexionado bien sobre cómo este tipo de valores opera sobre la relación entre evidencias y teoría, sea en contextos de infradeterminación, cerrando la brecha entre datos y teorías (Longino, 1990), o bien en contextos de riesgo inductivo, estableciendo el umbral de evidencia que se necesita para aceptar una hipótesis (Douglas, 2009). Sin embargo, tal y como bien señala Brigandt, al albur del trabajo de Anderson (1995), es posible ampliar el papel de los valores no epistémicos más allá de la relación probatoria (“evidencial”). Parece aceptable, y sin riesgo de caer en relativismos o escepticismos vanos, decir que los valores sociales, morales y económicos a menudo modelan planteamientos investigativos y elecciones metodológicas, impactando a través de ellos en muchos aspectos de la actividad científica.

La imparcialidad de los procedimientos y de los resultados de la ciencia se puede enfocar desde el prisma de la fiabilidad (Koskinen, 2020, 2021). Puede que la imparcialidad absoluta no sea posible, pero existen mecanismos adoptables para proteger los razonamientos científicos contra formas indeseables de sesgo y actitudes irrespetuosas con las evidencias. Por ejemplo, cabría la opción de elegir métodos adecuados de inferencia estadística, forzar la articulación explícita de las diferentes etapas de una investigación, evitar prácticas de investigación que no hagan referencia a datos, y analizar estos, así como las evidencias generadas.

Si no se demarcaran de alguna manera, los valores ilegítimos podrían socavar la imagen de esfuerzo que realizan las disciplinas científicas por ser imparciales y, con ello, fiables e íntegras (Goldenberg, 2015). Por ello es muy importante distinguir de algún modo, pero básicamente de forma gradual, entre los valores involucrados en la ciencia. Ahora se trata no tanto de distinguir la ciencia de la no ciencia o de la pseudociencia (como planteaba la demarcación de Popper), sino de distinguir consistentemente las influencias legítimas e ilegítimas de los valores (Resnik y Elliott, 2023, p. 9; Holman y Wilholt, 2022).¹⁴ La ciencia deriva su confianza del hecho de que el público la considera una proveedora fiable e imparcial de conocimiento y de experticia en una sociedad pluralista en la que las personas discrepan sobre valores fundamentales (Pielke, 2007; Bright, 2018).

En las disciplinas científicas vinculadas a la regulación y a las políticas públicas de la ciencia, el empleo de teorías (hipótesis, modelos, conceptos) orientado a la toma de decisiones reguladoras con implicaciones de peso para la salud humana o para la seguridad medioambiental, por ejemplo, nos conduce a esperar que sean teorías imparciales y fiables (en cualquiera de las distintas fases que la investigación científica pueda atravesar en cada caso) (Lacey, 1999). Holman y Wilholt (2022, pp. 212-214) presentan cinco estrategias para valorar este tipo de demarcación (axiológica, funcionalista, consecuencialista, coordinativa, sistémica) y adelantan una solución que emplearemos aquí para incorporar la cuestión de la imparcialidad en el marco de

14. No obstante, esta última diferencia influye directamente en la imparcialidad y la fiabilidad del conocimiento producido a través de dinámicas en las que aparecen inmersos valores de todo tipo, lo cual a su vez sirve para demarcar gradualmente entre actividades epistémicas y no epistémicas, o mejores y peores epistémicamente.

una imagen de la ciencia cargada de valores epistémicos y no epistémicos (Holman y Wilholt, 2022). En nuestro caso, en lugar de una diferenciación gradual entre valores, proponemos ponderar la influencia de estos en la investigación científica según una red axiológica de valores interconectados que sirvan de contrapeso y ajuste mutuo.¹⁵

La lista de 18 normas y valores generales que Resnik y Elliott (2023, p. 15) proponen nos sirve para articular una red demarcadora ponderada de las acciones y decisiones llevadas a cabo en las ciencias.¹⁶ Proponemos la relevancia primordial de tres valores epistémicos y su relación con varios valores no epistémicos.¹⁷ Se trata del respaldo probatorio o de las evidencias, la falibilidad y la capacidad explicativa. En esto coincidimos con el “ideal de los valores restringidos” (*constrained-value ideal*) de Douglas (2010, p. 328), según el cual los valores no epistémicos son “indirectos”.¹⁸ Todos estos valores indirectos, no obstante, se basan en un fundamento crucial a la hora de demarcar, a saber: buscan la imparcialidad y la fiabilidad de los resultados de la investigación, sean propiamente epistémicos o sean regulativos. Y reflejan una pluralidad (axiológica) evidente: promocionan objetivos epistémicos, la cooperación laboral investigadora para alcanzar metas comunes, la responsabilidad ante colegas y ante el público, etc. Por ello, decimos que se trata de un enfoque axiológico y plural (Intemann, 2015) que encaja bien tanto en el contextualismo de la actividad científica (cada valor puede variar según las metas asociadas a un contexto de investigación) (Lusk y Elliott, 2022) como en una matriz de reglas, convenciones, políticas científicas

15. Cabe destacar que en ocasiones distintos valores epistémicos conducen a distintas conclusiones científicas. Tal y como señala Mitchell (2004), el valor epistémico de perseguir la verdad es un factor limitador de conclusiones científicas. A ello se debe, entre otras cosas, que McMullin (1983) y Laudan (1984), entre otros, expandiesen el ámbito de los valores epistémicos para aceptar afirmaciones científicas distintas sobre un mismo asunto. También sucede que, en circunstancias de incertidumbre y riesgo (poco tiempo para tomar decisiones, por ejemplo), lo que cuenta como evidencia suficiente en la ciencia académica (entorno en el que se puede suspender el juicio) no es lo mismo que en la ciencia reguladora (entorno donde hay que actuar necesariamente) (Mitchell, 2004, p. 253). Los estándares de capacidad de aseveración (o de evidencia) son distintos en cada una de estas ciencias. Por ejemplo, en el caso de las vacunas para la COVID-19, se tuvo que realizar un proceso de ajuste en los estándares de la ciencia académica para tomar decisiones en circunstancias de riesgo máximo (OMS/ICMRA, 2022). Las razones del ajuste (aceleración en el desarrollo de las vacunas) se basaron en la modificación y mejora de algunos elementos metodológicos y epistémicos (amén de prácticos) vinculados con la eficacia y la seguridad. Junto con inversiones financieras mucho más altas, se adaptaron nuevas tecnologías a partir del desarrollo de otras vacunas. “La tecnología de adenovirus utilizada para las vacunas con vectores adenovíricos se probó primero con el SRAS, el MERS y el virus del Ébola durante los 20 años previos” (OMS/ICMRA, 2022), lo cual facilitó su adaptación al virus de la COVID-19. Además, se alistaron rápidamente muchísimos voluntarios (entre 10.000 y 50.000 personas en tiempos récord), lo cual, en circunstancias normales, podría exigir periodos de meses o años para la consecución de ese tipo de ensayos. Tal y como señalan la OMS y la ICMRA (2022): “En circunstancias normales, la evaluación reguladora comienza cuando se dispone de toda la información de apoyo al registro. Para las vacunas contra la COVID-19, muchas autoridades reguladoras han acordado aceptar información de forma continua para permitir la evaluación temprana de los datos a medida que estén disponibles”. Se toman decisiones de aprobación provisional para una vacuna solo “cuando se disponga de datos suficientes que respalden debidamente la seguridad, calidad y eficacia de la vacuna para su uso previsto” (OECD, 2022).

16. Respaldo probatorio, honestidad, rigor, objetividad, cuidado, transparencia, apertura, reproducibilidad, responsabilidad, autocorrección, libertad intelectual, compartición justa del crédito, respeto, seguridad, administración o buena gestión, responsabilidad social, protección de los sujetos investigados, compromiso.

17. Escogemos estos tres valores epistémicos sobre la base del consenso, casi unánime, en filosofía de la ciencia de respetar la noción de prueba empírica junto con la consistencia lógica en lo que a los argumentos se refiere. Una referencia importante al respecto es McIntyre (2019).

18. Ideal que encaja bien, y mejora, el concepto de “ciencia bien organizada” de Kitcher (2001, p. 117), sito en su “atlas de lo importante en ciencia” (Kitcher, 2001, p. 60).

y procedimientos ya desarrollados e implementados por instituciones de investigación, agencias financiadoras, patrocinadores privados, asociaciones profesionales y revistas científicas (Resnik y Elliott, 2023, p. 17). Es decir, un marco de estándares convencionales que guían a los científicos en sus respuestas a los juicios de valor (Holman y Wilholt, 2022, p. 217).

Distinguir entre influencias legítimas e ilegítimas de los valores sobre la ciencia es una tarea de identificación compleja, dependiente de contexto, holista y que, en el caso de la filosofía de la ciencia, involucra un gran esfuerzo empírico para relacionar los elementos de la red axiológica. Se han de examinar los tipos de relaciones entre valores, y cómo se establecen. Para ello hay que ver si los investigadores respetan las reglas, convenciones, regulaciones y procedimientos creados por las mismas comunidades o asociaciones, instituciones, agencias, partes en litigio, etc. Para ponderar el ajuste en la red de valores, Resnik y Elliott (2023, p. 19) sugieren una serie de preguntas. Con una intención similar, establecemos un “cuestionario” análogo dirigido a verificar en qué medida la imparcialidad, el respeto por las evidencias, la capacidad explicativa y varias características no epistémicas se satisfacen, teniendo en cuenta que la no satisfacción de algún caso exigiría un reequilibrio mediante la incorporación de otros valores y con su reubicación en relación con las normas y reglas de la actividad científica en sentido amplio (social). He aquí varios ejemplos:

118

OBJETIVIDAD: en un estudio o investigación, ¿se han descrito claramente los objetivos, métodos, materiales y asunciones de fondo? ¿Está bien diseñado en función de sus metas? ¿Está bien diseñado estadísticamente? ¿Es el tamaño de las muestras el adecuado para respaldar los resultados? ¿Han sido las teorías, las hipótesis y los modelos sometidos a comprobaciones rigurosas? En caso de haberlas, ¿se han procesado bien las fuentes digitales?

EVIDENCIAS: ¿el estudio es justificable? ¿Las interpretaciones de los datos están bien respaldadas por pruebas empíricas? ¿Se ha recurrido a métodos basados en mecanismos, estudios epidemiológicos, estudios con animales, etc., según la ciencia reguladora de que se trate?

EXPLICACIÓN: ¿La investigación responde a cuestiones epistémicas importantes? ¿Depende adecuadamente de leyes, principios generales o teorías bien establecidas, aunque falibles?

VALORES BÁSICAMENTE NO EPISTÉMICOS: ¿La investigación (en cualquier fase de la ciencia) tiene un impacto potencial importante para la salud pública, el entorno, la economía o la sociedad? ¿Se ha informado honestamente acerca de los datos y de los resultados? ¿Cabe la sospecha por falsificación de datos u otras prácticas inadecuadas? ¿Se incluyen controles apropiados y otros medios para limitar los sesgos? ¿Se ha intentado replicar el estudio? ¿Ha sido revisado por pares (fiabilidad)?

Estas preguntas, de una lista abierta, se pueden traducir a algo más general: ¿conduce la investigación a una ciencia más objetiva y fiable? ¿Es objetiva y respetuosa ante el género, la lengua, la clase o la raza? ¿Es fiable y prima objetivos moral y socialmente primordiales y generales frente a otros parciales y que interesan solo a partes interesadas?

Conclusión

Si se pretende que las ciencias reguladoras y las políticas científicas mejoren respecto de su imparcialidad y su fiabilidad, hay que reconocer la importancia de la actitud científica, materializada como la fuerza de las evidencias empíricas y la confianza en las prácticas de escrutinio crítico. Si bien es cierto que las evidencias no determinan la verdad o la adecuación empírica de una teoría, ni siquiera la corrección de una decisión, sí proporcionan un poder explicativo especial (y justificativo) (McIntyre, 2019, p. 297). Se opone a esta concepción del conocimiento la idea de que la ideología puede primar sobre las evidencias y no responder adecuadamente a las preguntas tejidas en el seno de una compleja red de valores que se confecciona racional y constantemente (se hace y deshace y vuelve a hacer) con el fin de descartar prejuicios (sesgos) personales y comunitarios, y de reemplazarlos con conclusiones que se ajusten a los datos y a su análisis (Rolin, 2015).

Esta actitud no es un criterio de demarcación nítido, no se reduce a una fórmula metodológica. Lo que se busca es saber si los valores (epistémicos y no epistémicos) empleados en la investigación (en la presente y en sus consecuencias posibles debidas a las aplicaciones) son legítimos o no lo son en cada caso, y ver cómo corregir y ponderar con valores sustitutivos aquellos que se apliquen indebidamente. Es una búsqueda novedosa opuesta a las prácticas propias de lo que hemos denominado “ideal de la ciencia sin valores” (ICV), en cuyo seno las ciencias resultaban clasificadas al modo “prenormal”, sin lugar para los valores o, a lo sumo, tan solo para valores epistémicos disfrazados de normas o criterios.

119

La inviabilidad de ICV es algo bastante asumido en la actual filosofía de la ciencia acerca de los valores (epistémicos y no epistémicos). Se percibe que estos operan en el seno de la actividad científica, en la cual el riesgo, las decisiones y las regulaciones dependientes de la investigación científica son elementos fundamentales. Es en este nuevo escenario donde ha emergido el problema de la demarcación entre valores legítimos e ilegítimos. Para distinguirlos en cada caso, se busca algo como una condición necesaria que justifique asumirlos o rechazarlos en los contextos de una investigación a menudo desarrollada en condiciones de incertidumbre. Esta contextualización, espacial y en el tiempo, sirve para entender que no hay una solución definitiva al nuevo problema de la demarcación que sirva siempre en una ciencia y una sociedad sometidas a la incertidumbre y al riesgo. Los valores empleados, y el modo de hacerlo, pueden resultar demasiado estrictos o demasiado permisivos, pero cuando esto sucede, el resto de valores de la red axiológica esbozada aquí ofrecen los medios para equilibrar la situación, para ofrecer soluciones alternativas y para decidir sobre estas. En definitiva, hemos tratado de mostrar cómo los valores son parte de prácticas científicas que pueden ser exitosas, justificadas, ajustadas a las evidencias, fiables, pero falibles.

Junto con todo ello, la tesis principal del texto sostiene que este replanteamiento del papel de los valores en ciencia tiene que estar relacionado con las pretensiones de imparcialidad del conocimiento, si bien la imparcialidad tiene que ser renovada. Por ello, hemos sugerido que es más plausible y fructífero caracterizar la ciencia

como un conjunto de actividades guiadas por normas y reglas, pero también por valores epistémicos y no epistémicos (Mantzavinos, 2020). Las primeras -junto con convenciones, procedimientos, regulaciones y otros elementos de política científica- constituyen la base de muchos valores, los cuales a su vez están presupuestos cuando aquellas se establecen.

Financiamiento

Esta publicación es parte del proyecto de I+D+i PID2020-113449GB-I00, financiado por MCIN/AEI/10.13039/501100011033/.

Bibliografía

Anderson, E. (2004). Uses of Value Judgments in Science: A General Argument, with Lessons from a Case Study of Feminist Research on Divorce. *Hypatia*, 19(1), 1-24.

Antony, L. (1993). Quine as feminist: The radical import of naturalized epistemology. En L. M. Antony & C. E. Witt (Eds.), *A Mind of One's Own: Feminist Essays on Reason and Objectivity* (110-153). Boulder: Westview.

120

Batterman, R. W. (2009). Idealization and modeling. *Synthese*, 169, 427-446.

Bengoetxea, J.B. & Todt, O. (2021). Decision-Making in the Nutrition Sciences: A Critical Analysis of Scientific Evidence for Assessing Health Claims. *Manuscrito*, 44(3), 42-69.

Betz, G. (2013). In defense of the value free ideal. *European Journal for Philosophy of Science*, 3(2), 207-220.

Brigandt, I. (2015). Social values influence the adequacy conditions of scientific theories: beyond inductive risk. *Canadian Journal of Philosophy*, 45, 326-356.

Bright, L. K. (2018). Du Bois' democratic defence of the value free ideal. *Synthese*, 195(5), 2227-2245.

Brown, J. R. (1989). *The Rational and the Social*. Londres: Routledge.

Bunge, M. (2007). *A la caza de la realidad: La controversia sobre el realismo*. Barcelona: Gedisa.

Choglueck, C. (2021). Drug Facts, Values, and the Morning-After Pill. *Public Affairs Quarterly*, 35(1), 51-70.

Daston, L. & Galison, P. (2007). *Objectivity*. Nueva York: Zone Books.

De Melo-Martín, I. & Intemann, K. (2016). The Risk of Using Inductive Risk to Challenge the Value-Free Ideal. *Philosophy of Science*, 83, 500-520.

Douglas, H. (2023). Differentiating Scientific Inquiry and Politics. *Philosophy*, 98, 123-146.

Douglas, H. (2010). Engagement for Progress: Applied Philosophy of Science in Context. *Synthese*, 177(3), 317-335.

Douglas, H. (2009). *Science, Policy, and the Value-Free Ideal*. Pittsburgh: University of Pittsburgh Press.

Douglas, H. (2004). The Irreducible Complexity of Objectivity. *Synthese*, 138, 453-473.

Dupré, J. (2007). Fact and value. En H. Kincaid, J. Dupré & A. Wylie (Eds.), *Value-Free Science: Ideals or Illusions* (27-41). Oxford: Oxford University Press.

Elliott, K. C. & McKaughan, D. J. (2022). Nonepistemic Values and the Multiple Goals of Science. *Philosophy of Science*, 81(1), 1-21, 2022.

Freese, J. & Peterson, D. (2018). The Emergence of Statistical Objectivity: Changing Ideas of Epistemic Vice and Virtue in Science. *Sociological Theory*, 36(3), 289-313.

Funtowicz, S. O. & Ravetz, J. R. (1995). Science for the Post Normal Age. En L. Westra & J. Lemons (Eds.), *Perspectives on Ecological Integrity* (146-161). Dordrecht: Kluwer.

Goldenberg, M. J. (2015). Whose social values? Evaluating Canada's 'death of evidence' controversy. *Canadian Journal of Philosophy*, 45, 404-424.

González, M. I. (2022). Los valores como recursos epistémicos en las críticas feministas de la ciencia. *SCIO: Revista de Filosofía*, 22, 235-263.

Haack, S. (2016). Serious Philosophy. *Spazio Filosofico*, 18, 395-407.

Hempel, C. G. (1965). Science and Human Values. En *Aspects of Scientific Explanation and other Essays in the Philosophy of Science* (81-96). Nueva York: The Free Press.

Holman, B. & Wilholt, T. (2022). The New Demarcation Problem. *Studies in History and Philosophy of Science*, 91, 211-220.

Hudson, R. (2016). Why We Should Not Reject the Value-Free Ideal for Science. *Perspectives on Science*, 24(2), 167-191.

Intemann, K. (2015). Distinguishing between legitimate and illegitimate values in climate modeling. *European Journal for Philosophy of Science*, 5, 217-232.

Kahneman, D. (2012). *Pensar rápido, pensar despacio*. Barcelona: Penguin Random House.

Kellert, S. H., Longino, H. E. & Waters, C. K. (2006). *Scientific Pluralism*. Minneapolis: University of Minnesota Press.

Kincaid, H., Dupré, J. & Wylie, A. (Eds.) (2007). *Value-Free Science? Ideals and Illusions*. Nueva York: Oxford University Press.

Kitcher, P. (2001). *Science, Truth, and Democracy*. Oxford: Oxford University Press.

Koertge, N. (Ed.) (2005). *Scientific Values and Civic Virtues*. Oxford: Oxford University Press.

Koskinen, I. (2021). Objectivity in contexts: withholding epistemic judgement as a strategy for mitigating collective bias. *Synthese*, 199, 211-225.

Koskinen, I. (2020). Defending a Risk Account of Scientific Objectivity. *The British Journal for the Philosophy of Science*, 71, 1187-1207.

Koskinen, I. & Rolin, K. H. (2022). Distinguishing Between Legitimate and Illegitimate Roles for Values in Transdisciplinary Research. *Studies in History and Philosophy of Science*, 91, 191-198.

Kourany, J. (2010). *Philosophy of Science after Feminism*. Oxford: Oxford University Press.

122

Kuhn, T. S. (1977). Objectivity, Value Judgment, and Theory Choice. En *The Essential Tension*. Chicago (320-339). Chicago: The University of Chicago Press.

Lacey, H. (2004). Is there a significant distinction between cognitive and social values? En P. Machamer & G. Wolters (Eds.), *Science, Values, and Objectivity* (24-51). Pittsburgh, Pa: The University of Pittsburgh Press.

Lacey, H. (1999). *Is Science Value Free? Values and Scientific Understanding*. Nueva York: Routledge.

Laudan, L. (1984). *Science and Values*. Berkeley: University of California Press.

Laudan, L. (1983). The Demise of the Demarcation Problem. En R. S. Cohen & L. Laudan (Eds.), *Physics, Philosophy and Psychoanalysis: Essays in Honor of Adolf Grünbaum* (111-127). Dordrecht: Reidel.

Lloyd, E. A. (1995). Objectivity and the Double Standard for Feminist Epistemologies. *Synthese*, 104, 351-381.

Longino, H. E. (1996). Cognitive and Non-Cognitive Values in Science: Rethinking the Dichotomy. En L. Hankinson & J. Nelson (Eds.), *Feminism, Science, and the Philosophy of Science* (39-58). Dordrecht: Kluwer.

Longino, H. E. (1990). *Science as social knowledge: Values and objectivity in scientific inquiry*. Princeton: Princeton University Press.

Luján, J. L. (2022). Análisis crítico y pensamiento. *SCIO: Revista de Filosofía*, 22, 19-36.

Lusk, G. & Elliott, K.C. (2022). Non-epistemic Values and Scientific Assessment: An Adequacy-for-Purpose View. *European Journal for Philosophy of Science*, 12, 35. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13194-022-00458-w>.

Machamer, P. & Wolters, G. (Eds.) (2004). *Science, Values, and Objectivity*. Pittsburgh: University of Pittsburgh Press.

Mantzavinos, C. (2020). Science, Institutions, and Values. *European Journal of Philosophy*. DOI: <https://doi.org/10.1111/ejop.12579>.

Martín-Escolano, R., Marín, C., Vega, M., Martín-Montes, A., Medina-Carmona, E., López, C., Rotger, C., Costa, A. & Sánchez-Moreno, M. (2019). Synthesis and biological evaluation of new long-chains quaramides as anti-chagasic agents in the BALB/c mouse model. *Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters*, 27, 865-879.

Mayer-Schönberger, M. & Cukier, K. (2013). *Big Data. A Revolution That Will Transform How We Live, Work, and Think*. Nueva York: Houghton Mifflin Harcourt.

McIntyre, L. (2019). *The Scientific Attitude: Defending Science from Denial, Fraud, and Pseudoscience*. Cambridge: The MIT Press.

McMullin, E. (1983). Values in Science. En P. D. Asquith & T. Nickles (Eds.), *PSA 1982 - Vol. 2 (3-28)*. East Lansing: Philosophy of Science Association.

Mitchell, S. (2004). The Prescribed and Proscribed Values in Science Policy. En P. Machamer & G. Wolters (Eds.), *Science, Values, and Objectivity (245-255)*. Pittsburgh: University of Pittsburgh Press.

Nussbaum, M. (1999). The Professor of Parody: The hip defeatism of Judith Butler. *The New Republic*, 22, 37-45.

OECD (2022). First lessons from government evaluations of COVID-19 responses: A synthesis. Recuperado de: <https://oecd.org/coronavirus>.

OMS/ICMRA (2022). Declaración para los profesionales de la salud: cómo se regulan las vacunas contra la COVID-19 para garantizar que son seguras y eficaces. Recuperado de: www.who.int/es/news/item/11-06-2021-statement-for-healthcare-professionals-how-covid-19-vaccines-are-regulated-for-safety-and-effectiveness.

Oreskes, N., Shrader-Frechette, K. & Belitz, K. (1994). Verification, Validation, and Confirmation of Numerical Models in the Earth Sciences. *Science*, 263, 641-646.

Pielke, R. A. (2007). *The Honest Broker: Making Sense of Science in Policy and Politics*. Cambridge: Cambridge University Press.

Pigliucci, M. & Boudry, M. (Eds.) (2013). *Philosophy of Pseudoscience: Reconsidering the Demarcation Problem*. Chicago: The University of Chicago Press.

Pournari, M. (2008). The Distinction between Epistemic and Non-Epistemic Values in the Natural Sciences. *Science and Education*, 17, 669-676.

Pritchard, D. (2021). Intellectual virtues and the epistemic value of truth. *Synthese*, 198, 5515-5528.

Psillos, S. (2015). Evidence: wanted, alive or dead. *Canadian Journal of Philosophy*, 45, 357-381.

Putnam, H. (2002). *The Collapse of the Fact-Value Dichotomy and Other Essays*. Cambridge: Harvard University Press.

Reiss, J. (2008). *Error in Economics: Towards a More Evidence-Based Methodology*. Londres: Routledge.

Resnik, D. B. & Elliott, K. C. (2023). Science, Values, and the New Demarcation Problem. *Journal for General Philosophy of Science*. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10838-022-09633-2>.

124

Rolin, K. H. (2021). Objectivity, trust and social responsibility. *Synthese*, 199, 513-533.

Rolin, K. H. (2015). Values in Science: The Case of Scientific Collaboration. *Philosophy of Science*, 82(2), 157-177.

Rooney, P. (1992). On Values in Science: Is the Epistemic/Non-Epistemic Distinction Useful? *En PSA 1992 – Vol. 1* (13-22).

Rudner, R. (1953). The Scientist qua Scientist Makes Value Judgments. *Philosophy of Science*, 20(1), 1-6.

Sadin, E. (2020). *La inteligencia artificial o el desafío del siglo*. Buenos Aires: Caja Negra.

Schurz, G. (2014). *Philosophy of Science: A Unified Approach*. Londres: Routledge.

Shrader-Frechette, K. (1991). *Risk and rationality: philosophical foundations for populist reforms*. Berkeley: University of California Press.

Steel, D. (2010). Epistemic Values and the Argument from Inductive Risk. *Philosophy of Science*, 77(1), 14–34.

Tena-Sánchez, J. & León, F.J. (2022). Y aún más al fondo del bullshit. SCIO: Revista de Filosofía, 22, 209-233.

Todt, O. & Luján, J. L. (2015). Non-cognitive Values and Methodological Learning in the Decision-Oriented Sciences. Foundations of Science, 22(1), 215-234.

Wandall, B. (2004). Values in science and risk assessment. Toxicology Letters, 152, 265-272.

Wilholt, T. (2009). Bias and Values in Scientific Research. Studies in History and Philosophy of Science, 40, 92-101.

Wylie, A. & Nelson, L. H. (2007). Coming to terms with the values of science: Insights from feminist science studies scholarship. En H. Kincaid, J. Dupré & A. Wylie (Eds.), Value-Free Science? Ideals and Illusions (58-86). Oxford: Oxford University Press.

Zeiss, R. & Egmond, S. (2014). Dissolving Decision Making? Models and Their Roles in Decision-Making Processes and Policy at Large. Science in Context, 27, 631-657.

Tecnociencia feminista. Una propuesta de demarcación *

Tecnociência feminista. Uma proposta de demarcação

Feminist Technoscience. A Demarcation Proposal

Inmaculada Perdomo Reyes  **

El reciente debate sobre la viabilidad de diseñar un nuevo criterio de demarcación para limitar el papel de los valores no deseados en la práctica tecnocientífica aborda diferentes estrategias. Se presenta como punto de partida que este problema no puede ser delimitado con criterios de demarcación fijos, ya que el rol de los valores es una cuestión abierta, contextual y sujeta a la evaluación crítica y situada. En este artículo se propone recuperar algunos de los resultados de la filosofía feminista de la ciencia para avanzar en un marco general de propuestas y estrategias que, de forma combinada y desde una perspectiva filosófica pragmatista, puedan incrementar el rigor, integridad y confiabilidad de la práctica tecnocientífica, y dirigirla hacia metas ética y democráticamente defendibles.

127

Palabras clave: tecnociencia; feminismo; demarcación; valores; pragmatismo

* Recepción del artículo: 20/06/2023. Entrega del dictamen: 04/09/2023. Recepción del artículo final: 08/09/2023.

** Doctora en filosofía de la ciencia. Profesora titular del Área de Lógica y Filosofía de la Ciencia. Facultad de Humanidades, Sección de Filosofía de la Universidad de La Laguna (ULL), España. Investigadora en el Instituto Universitario de Estudios de las Mujeres de la ULL. Correo electrónico: mperdomo@ull.edu.es. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4838-7278>.

O recente debate sobre a viabilidade de conceber um novo critério de demarcação para limitar o papel dos valores indesejáveis na prática tecnocientífica aborda diferentes estratégias. Apresenta-se como ponto de partida que este problema não pode ser delimitado com critérios de demarcação fixos, uma vez que o papel dos valores é uma questão aberta, contextual, sujeita a avaliação crítica e situada. Este texto propõe a recuperar alguns dos resultados da filosofia feminista da ciência para avançar num quadro geral de propostas e estratégias que, de forma combinada, e numa perspectiva filosófica pragmatista, possam aumentar o rigor, a integridade e a fiabilidade da prática tecnocientífica, e direcioná-la para objectivos ética e democraticamente defensáveis.

Palavras chave: tecnociência; feminismo; demarcação; valores; pragmatismo

The recent debate on the feasibility of devising a new demarcation criterion to limit the role of undesirable values in technoscientific practice addresses different strategies. It is presented as a starting point that this problem cannot be delimited with fixed demarcation criteria, since the role of values is an open, contextual issue and subject to critical and situated evaluation. This article proposes to recover some of the findings of feminist philosophy of science to advance in a general framework of proposals and strategies that, in a combined way and from a pragmatist philosophical perspective, can increase the rigor, integrity and reliability of technoscientific practice, and direct it towards ethically and democratically defensible goals.

Keywords: technoscience; feminism; demarcation; values; pragmatism

Introducción

El reciente debate sobre la viabilidad de diseñar un nuevo criterio de demarcación (Holman y Wilholt, 2022) entre roles legítimos y no legítimos de los valores en el proceso de construcción tecnocientífica invita a recuperar un debate clásico en la filosofía de la ciencia. Como es bien argumentado por Resnik y Elliot (2023), los esfuerzos filosóficos por definir condiciones necesarias y suficientes para distinguir el conocimiento objetivo y verdadero del que no lo era fallaron, y la conclusión más razonable fue la de caracterizar las hipótesis, las teorías y los programas de investigación en términos de algunas normas comunes. La búsqueda de un concepto de ciencia libre de la influencia de valores sociales (definidos, no sin problemas, como no epistémicos), el *value-free ideal*, era un imposible. Desde la filosofía, la historia y la sociología de la ciencia, especialmente a partir de los años 70 del pasado siglo, se ofrecieron argumentos críticos que dieron por sentado que los valores externos afectaban a los juicios y las decisiones en los procesos de conformación de hipótesis, generación de conceptos, de modelado y, en general, de todo el proceso de construcción teórica. Pero rechazar el ideal de ciencia libre de valores, argumentan, hace emerger otro: ¿cómo distinguir entre la legítima y la ilegítima influencia de valores, si esta última puede poner en peligro la integridad, fiabilidad y confiabilidad en la ciencia? (Holam y Wilholt, 2022; Resnik y Elliot, 2023; Koskinen y Rolin, 2022).

A pesar de que este puede considerarse un planteamiento novedoso: afirmar la presencia ineludible (no sin recelos) de los valores en los procesos de conformación de la ciencia y centrar los esfuerzos en distinguir la influencia legítima de la ilegítima de los mismos (Holam y Wilholt, 2022), lo cierto es que la filosofía feminista de la ciencia, en cerca de cinco décadas de análisis críticos, ha proporcionado exitosas vías de interpretación del papel de los valores en la ciencia, tanto para desvelar los ilegítimos, como los sesgos de género, como para avanzar una idea de ciencia e innovación de más calidad y excelencia, entendiéndolo que esta debe perseguir un *value-rich ideal* (Harding, 2015). Evaluar, y minimizar los no deseados, de forma intersubjetiva en el contexto de comunidades que ejercen la capacidad dialógica crítica entre perspectiva plurales (Longino, 1991, 2001), redefinir la objetividad dando cuenta de cómo los conocimientos bien establecidos son contextualmente situados (Harding, 1986; Haraway, 1991) y apostar por la incorporación de la dimensión de género en todas las fases de la investigación (Schiebinger, 2008) han sido propuestas ampliamente aceptadas. La tarea de identificar los valores deseables o no en la ciencia, lejos de ser abordada con criterios de demarcación fijos y establecidos de forma nítida, es una cuestión abierta, debe serlo, porque es contextual y está sujeta a la evaluación crítica y situada (Koskinen y Rolin, 2022). Sin embargo, además de esta tarea, puede delimitarse, de forma tentativa, un conjunto de principios guía y estrategias exitosas para dirigir la empresa tecnocientífica hacia las metas que promuevan el bien común y poner en valor la necesaria tarea crítica y evaluativa constante de la dinámica del hacer tecnocientífico, en la que están implicadas las diferentes perspectivas filosóficas, históricas y sociológicas.

En este trabajo abordaré una breve presentación de estas estrategias y perspectivas centrales de los estudios feministas de la ciencia que pueden aportar luz al debate planteado y avanzaré una propuesta tentativa y abierta de demarcación de estrategias

desde un enfoque filosófico pragmatista. Un enfoque revitalizado por Philip Kitcher en sus textos más recientes. Ello requiere de un compromiso con un contractualismo democrático (Kitcher, 2021) que abra la posibilidad de definir, guiar y regular los objetivos y las prácticas tecnocientíficas para evitar las visiones dominantes tecnocéntricas y sus efectos indeseados y avanzar en una tecnociencia más feminista; esto es, que asuma la tarea de evitar los sesgos que incrementan las desigualdades y la vulnerabilidad, al tiempo que afirma su responsabilidad para evitar los riesgos asociados a determinadas prácticas. Lejos de articular un criterio de demarcación que establezca los límites del uso permisible de valores para que no se vea afectada la visión de una ciencia veraz, universal y autorizada (Holman y Wilholt, 2022), mi enfoque se centrará en poner en valor la necesaria presencia y el rol epistémico de valores feministas, éticos y sociales en la empresa tecnocientífica.

1. Estudios feministas de la ciencia y la tecnología. Contra el *value-free ideal*

En 1978 la revista *Signs* publica un monográfico especial bajo el título “*Women, Science, and Society*”. Considerado el primer trabajo sistemático de revisión crítica de la ciencia desde el punto de vista de los estudios feministas (Richardson, 2010), dio inicio a una fructífera línea de interpretación sobre el papel de los valores androcéntricos en la práctica científica, así como a una revisión crítica de los procesos de aceptación del conocimiento, también atravesados por los valores contextuales, sociales y epistémicos, por más que se presentaran como objetivos y neutrales. El esfuerzo de la comunidad científica por certificar que la ciencia proporciona conocimiento verdadero también debía ser analizado críticamente avistada la presencia de sesgos de todo tipo, sin perder de vista que la propia estructura y organización de la ciencia estaba cambiando radicalmente: de la *Little Science* a la *Big Science* (Solla Price, 1963) y a la tecnociencia (Latour, 1992 [1983]). La era de la capitalización del conocimiento (Echeverría, 2003) exigía un esfuerzo interdisciplinar más comprensivo que permitiera incorporar el análisis de todos los aspectos relevantes implicados, poniendo el foco en los valores inherentes y conformadores de la propia práctica tecnocientífica. Es asumido que en la ciencia, al igual que en toda práctica cultural humana, los valores e intereses están presentes en diferentes formas y grados en los diferentes momentos del proceso científico, y que el conocimiento científico es el resultado de investigación controlada, experimentación e interpretación de datos que debe satisfacer el nivel mínimo de adecuación empírica, pero también lo es que estas son cuestiones sujetas a decisiones contextuales basadas en valores. Así, desde el planteamiento de los interrogantes que señalan un problema de investigación y los objetivos trazados (cognitivos y pragmáticos o aplicativos), la selección de las metodologías más adecuadas para abordarlo, los procesos de extracción, selección e interpretación de datos, la delineación de las hipótesis, la textura de las inferencias, los resultados y hasta la comunicación pública de los mismos (Schiebinger, 2008, 2020) implican juicios basados en valores.

Fueron especialmente las contribuciones de las epistemologías feministas desarrolladas en los años 80 y, hasta entrada nuestro siglo (Longino, 1990; Harding, 1986; Keller, 1985; Haraway, 1991), las que propulsaron este cambio de dirección

señalando, en primer lugar, los sesgos de género en la práctica y en los contenidos de la ciencia (Bleier, 1991; Harding, 1986; Keller, 1985). La redefinición de la objetividad (Harding, 1991; Longino, 1990) y la demanda de la incorporación de los valores feministas en la estructura y la dinámica de las comunidades científicas (adecuación empírica, heterogeneidad ontológica, novedad, aplicabilidad a las necesidades humanas y difusión o descentralización del poder) (Longino, 1990, 2002) constituyeron los ejes centrales de esta transformación. Además, permitieron comprender cómo las interacciones críticas efectivas tienen la capacidad de transformar lo subjetivo en objetivo, asegurando que lo que es ratificado como conocimiento es lo que ha sobrevivido al escrutinio crítico de la comunidad. Se configura así una verdadera intersubjetividad en la medida en que éstas satisfagan cuatro criterios necesarios para lograr la dimensión transformadora del discurso crítico: 1) debe garantizarse un escenario para la crítica de la evidencia, de los métodos y de los supuestos y razonamientos; 2) deben existir estándares compartidos que los críticos puedan invocar; 3) la comunidad en su conjunto debe poder responder a tales críticas; y 4) la autoridad intelectual debe reconocerse por igual entre los profesionales cualificados (Longino, 1990, p. 76). La intersubjetividad, las interacciones críticas efectivas, la adecuada representación de todas las perspectivas implicadas y la capacidad de evitar dogmatismos, admitiendo la pluralidad, provisionalidad y parcialidad del conocimiento, son condiciones y actitudes necesarias en el proceso de construcción del conocimiento. Constituyendo este conjunto de prácticas, valores y actitudes el núcleo de una objetividad real (Harding, 2015, p. 33), alejado de un concepto tradicional de objetividad que en realidad era usado de formas muy variadas y a veces de forma circular para aludir a diferentes aspectos del proceso de construcción y aceptación del conocimiento (Harding, 2015; Pérez Sedeño, 2019).

131

La filosofía feminista de la ciencia ha ofrecido y ofrece los recursos para lidiar con los valores en la investigación científica precisamente porque ya tiene una larga trayectoria en la identificación de los sesgos de género en las teorías y prácticas tecnocientíficas que, sin embargo, se presentaban como neutrales, y porque ha mostrado cómo se puede generar conocimiento de mayor calidad y excelencia precisamente haciendo explícitos los valores que guían, orientan y articulan toda la investigación y promoviendo la inclusión de aquellos evaluados como beneficiosos. Unos valores que deben estar alineados, por supuesto, con los valores éticos, democráticos y de búsqueda del bien común. En términos de Harding (2015, p. 20) el *value-free ideal* debe ser sustituido por el *value-rich ideal*. Una ciencia libre de valores, además de inexistente, es indeseable. Incluso si fuera posible, sería moralmente incorrecto estar a la altura de tal ideal porque alienta a los científicos a ignorar su responsabilidad moral. Como la mayoría de los seres humanos, los científicos son moralmente responsables de sus acciones y de las consecuencias previsibles de sus acciones (Douglas, 2009, p. 67).

Es imposible listar aquí todas las relevantes aportaciones de las autoras en la filosofía feminista de la ciencia en estas intensas décadas de transformación. Baste señalar los trabajos compilatorios y de revisión de Wylie *et. al.* (1990), Alcoff y Potter (1993), Richardson (2010), Schiebinger (1999) e Intemann (2010) para señalar, a modo de ejemplos, la ingente tarea abordada, así como la necesaria evaluación

continua de los avances. Hoy, una pluralidad de enfoques, tendencias y estrategias de los estudios feministas sobre la ciencia ofrecen perspectivas muy variadas y diversas y asumen la tarea del análisis empírico y contextual de los imaginarios sociotécnicos (Jasanoff, 2004, 2016).

2. Tecnociencia como coproducción e imaginarios sociotécnicos

El término “tecnociencia”, propuesto originalmente por Bruno Latour en 1983, hace referencia a la fusión de la ciencia, la tecnología, la industria y el ejército (Echeverría, 2003), así como a la hibridación de este complejo y la sociedad. Estos desarrollos van acompañados de cambios radicales en las premisas ontológicas de las tecnociencias, así como en algunas de sus estrategias retóricas y políticas. Con estos cambios multifacéticos surgen nuevas epistemologías y metodologías que enfatizan el carácter constructor de categorías como la ciencia, la tecnología y la sociedad. Las teorías feministas prestan atención a estos nuevos desafíos desde estrategias y conceptos que atrapan la realidad de esta nueva organización de la práctica científico-tecnológica. Son sistemas sociotécnicos, sistemas híbridos que involucran “personas individuales, pero también actores corporativos como empresas y organismos gubernamentales, así como entidades sociales más abstractas como instituciones, leyes y regulaciones y otras reglas” (Franssen y Kroes 2009, p. 223, traducción propia). Y propuestas como la de Jasanoff (2004, 2016) invitan a modificar el enfoque en un esfuerzo por captar las características emergentes de tal hibridación: la configuración de imaginarios sociotécnicos, vinculados al concepto de coproducción ciencia, tecnología y sociedad. Desvelar estos imaginarios sociotécnicos ayuda a explicar por qué algunas visiones de orden científico y social tienden a ganar más apoyos y autoridad, y por qué algunas se desarrollan a expensas de otras.

132

Haraway (1991, 1997, 2016) había señalado la necesidad de asumir la responsabilidad de las relaciones sociales de la ciencia y la tecnología. La decisión era apostar por participar en la creación de mundos sociotécnicos para vivir o permanecer en una posición desapegada y analítica de simplemente revelar cómo las desigualdades sociales se inscriben en lo tecnocientífico. En su esfuerzo por asumir la responsabilidad del mundo en el que vivimos y hacerlo más habitable, Haraway aboga por una postura política activa hacia el cambio social, o sociotécnico. Por lo tanto, debería ser posible desempeñar un papel más constructivo dentro del proceso de diseño y desarrollo de la tecnología. El enfoque de esta tesis está en los valores sociales, es decir, los valores como juicios socialmente compartidos sobre qué y quiénes son importantes. Una cuestión sujeta a su vez a procesos de negociación y que debe tener en cuenta la pluralidad y la diversidad de visiones y experiencias.

2.1. Responsabilidad y reapropiación de la tecnología

Los trabajos de Donna Haraway diseñan las vías de un nuevo proyecto liberador a través de la apropiación de la tecnología que cristalizaron en las apuestas ciberfeministas y tecnofeministas (Perdomo, 2016). En clara sintonía con la teoría de la red de actores (ANT) (Callon, 1999) y desde posiciones posestructuralistas, Haraway dibujaba una sociedad en proceso de construcción y redefinición constante

de los sujetos y las relaciones sociotécnicas que la conforman. La propuesta tecnofeminista de Judy Wajcman es también relevante para el debate. La cuestión, afirma, “ya no es si aceptar u oponerse a la tecnociencia, sino más bien cómo implicarse estratégicamente con la tecnociencia sin dejar de ser su principal crítica” (Wajcman, 2006, p. 162). Su propuesta de hacer posibles vías de fertilización mutua entre los estudios sociales de corte constructivista, los de la red de actores y los análisis feministas de la tecnología, abrió nuevas posibilidades teóricas. Si bien los estudios sociales de la tecnología (ANT y SCOT)¹ rechazaron la concepción estática de valores e intereses de la clásica filosofía de la tecnología, mostrando la plasticidad del hacer social tecnológico, pecaban de una alarmante “ceguera de género”. Género y tecnociencia son mutuamente constitutivos y ello significa, por un lado, que los investigadores e investigadoras de la tecnología han de reconocer que “la ausencia de las mujeres de las redes sociotécnicas no significa que dichas redes sean una zona libre de género” (Wajcman, 2006, p. 157, traducción propia). Si la tecnología, como se desprende de los estudios constructivistas, debe entenderse como un producto social al tiempo que contingente, ya que se conforma en el propio hacer continuo, imprevisible en gran medida debido a su flexibilidad interpretativa que hace que sus usos y efectos sean a veces no esperados; y si la sociedad, y la construcción social de los géneros, sus posibilidades de subversión o transformación, son tan plásticas e igualmente conformadas en el proceso del hacer, las posibilidades de la acción transformadora tecnofeminista son muy amplias.

Se trata, por tanto, de la necesidad de una reapropiación crítica de las tecnologías, que permita la participación de las mujeres (a las que se les reconozca autoridad epistémica y práctica) y que permita igualmente la generación de nuevos discursos y narrativas, una nueva cultura superadora de la desigualdad y de la injusticia epistémica (Fricker, 2017 [2007]). Para ello es necesario avanzar en análisis más detenidos de las prácticas epistémicas, tal como son desarrolladas por sujetos socialmente situados. Advertimos, así, cómo la autoridad epistémica, la credibilidad y el reconocimiento social de la voz y las prácticas científicas, tecnológicas y culturales, sigue siendo otorgado a los hombres de forma más natural y persistente. Y las otras voces, son marginadas hermenéuticamente, esto es, participan de forma desigual de las prácticas a través de las cuales se generan los significados sociales (Fricker, 2017 [2007], p. 25). La persistencia de este tipo de desigualdad genera una situación en la cual algunos grupos sociales tienen menos oportunidad de contribuir al conjunto común de conceptos y de tropos interpretativos que utilizamos para dar sentido de y a nuestras experiencias sociales. No solo eso: a estas voces marginadas solo les cabe adoptar esos conceptos generados desde otros espacios, para aplicarlos a sus propias experiencias, lo que deriva en injusticia hermenéutica. Es importante destacar en este sentido, el reciente debate y propuesta europea de la regulación de la inteligencia artificial (IA), destacando que esta debe tener un enfoque centrado en las personas. Instan, además, a que personas con una formación relevante sobre sesgos, prejuicios y no discriminación estén involucradas en todas las etapas del desarrollo de la IA y

1. Programa *Social Construction of Technology* (SCOT) Las contribuciones más representativas de este enfoque son recogidas en Pinch y Bijker (2012).

en su monitorización continua.² Veámoslo, a modo de ejemplo, en el ámbito de la medicina. Ello permitirá avistar mejor la necesidad de apostar por un mayor esfuerzo normativo.

2.2. Inteligencia artificial y medicina. Un caso de estudio

No sería desacertado afirmar que en los últimos meses la presencia mediática de la IA ha acrecentado el interés de la población en general por los impactantes avances que se vienen produciendo en este campo. Si bien no es nuevo y los usos de sistemas de IA están ya insertos en la multitud de prácticas cotidianas que realizamos con nuestros ordenadores o *smartphones*, la IA generativa ha abierto multitud de expectativas. Una de las más altas a mi juicio la constituyen las posibilidades abiertas en el ámbito de la medicina. El uso de estos sistemas para incrementar la precisión en el diagnóstico médico en enfermedades como el cáncer y que, como consecuencia, aumenten las posibilidades de superarlo gracias a tratamientos más personalizados, e incluso predecir estadísticamente su aparición futura, es la mejor de las noticias. Diversos estudios muestran que las actuales aplicaciones de IA pueden ayudar con la clasificación de casos, incrementar la calidad de las imágenes, detectar e interpretar los hallazgos automáticamente, y realizar procesos automatizados con el tratamiento, por ejemplo, en radioterapia (Goisauf y Cano, 2022).

Sin embargo, los sistemas de IA generativa no están exentos de problemas. Es amplia ya la literatura sobre el problema de “cajas negras” y el problema de los sesgos en los datos con los que son entrenados estos sistemas de aprendizaje automatizado. En general, se hace referencia a tres tipos de opacidades: a) falta de transparencia con respecto a los datos, sesgos, privacidad, falta de consentimiento para su uso, propiedad de los datos, atribuciones clínicas confusas como consecuencia de uso de diferentes técnicas de escaneo, etc.; b) opacidad epistémica, o la falta de comprensión de cómo funciona el sistema de IA por oscuridad o ignorancia procesal; y c) opacidad explicativa, esto es, patrones destacados por el sistema de IA que, sin embargo, no tienen una explicación con el conocimiento médico disponible (Goisauf y Cano, 2022). Estos problemas afectan a la capacidad de identificar los valores, errores, correlaciones no significativas o sesgos, y pueden tener efectos muy negativos en los grupos subrepresentados o marginados. En medicina el uso de algoritmos entrenados con datos claramente no representativos de todos los grupos, cargados de valores y creencias sesgadas,³ no hacen más que incrementar la vulnerabilidad

134

2. El Advisory Committee on Equal Opportunities for Women and Men de la Comisión Europea recomienda a los estados europeos, entre otras medidas, la de llevar a cabo más estudios sobre el impacto de la IA en la igualdad de género y la no discriminación, y a buscar formas de garantizar un enfoque multidisciplinario de la investigación de la IA en el que se incorporen las humanidades, las ciencias sociales, los campos STEM, los estudios tecnológicos y la investigación de género, con el objetivo de evitar que los sesgos de género se introduzcan en los algoritmos. Más información en: https://ec.europa.eu/info/publications/list-previous-opinions-advisory-committee-equal-opportunities-women-and-men_en.

3. Empieza a estar bien documentado el caso de la investigación del cáncer de mama en grupos racializados. El uso de algoritmos entrenados con datos cargados de valores y creencias sesgadas acerca de la relevancia del factor racial en la biología, incrementan la vulnerabilidad y desigualdad en nuestras sociedades. Véanse, por ejemplo, Carter (2020) y “*A Crude Tool: How Race has Influenced Breast Cancer Research*” (2022), disponible en: <https://race.undark.org/articles/a-crude-tool-how-race-has-influenced-breast-cancer-research>.

y desigualdad en nuestras sociedades, ya que reproducen en gran medida los sesgos humanos, aspectos que quedan oscurecidos bajo las capas de neutralidad del lenguaje matemático y la generación algorítmica de estándares universalizados en los procesos de tomas de decisión automatizados. El uso de conjuntos de datos desequilibrados por sexo, género y características raciales para entrenar sistemas de IA pueden afectar a la valoración misma del impacto de ciertas patologías y por supuesto al acceso a tratamientos adecuados y cada vez más avanzados de gran parte de la población. Por otro lado, las propuestas de corrección tienen por lo general un carácter tecnocéntrico,⁴ centrados en evaluar la arquitectura de los datos o las fórmulas algorítmicas (un ajuste del sistema) sin poner en cuestión o advertir que siguen existiendo sesgos de género en los supuestos de fondo de muchas teorías y prácticas biomédicas.

La confianza en estos sistemas de IA se rompe cuando hay falta de transparencia, poca responsabilidad (o dilución y distribución de esta entre la abundante y diversidad de agencias participantes en la configuración e implantación de los sistemas de IA en multitud de contextos) ante el aumento de las situaciones de desigualdad y vulnerabilidad, o la ausencia de rendición de cuentas debido a regulaciones de la IA que aún están en proceso de discusión. Diversidad, no discriminación, equidad y principios éticos de respeto a la privacidad, prevención de daños, justicia y equidad social, igualdad en el acceso a los recursos, rechazo al uso de datos sin consentimiento, y fiabilidad y explicabilidad de los procesos de los sistemas de IA son los valores que deben ser promovidos.

Los sistemas de IA aplicados a la medicina, a la justicia y a aquellos ámbitos donde las prácticas y las categorías sociales, junto con el desequilibrio de representatividad en los conjuntos de datos utilizados para entrenar los sistemas inteligentes, están atravesados por valores; la diferenciación entre legítimos o ilegítimos no es ni siquiera trazable ante la opacidad y el carácter estadístico y matemático de estos sistemas. Desde un punto de vista ético precisamente se debería prestar más atención a las dimensiones de sexo, género o raza en los conjuntos de datos para tratar de evitar la “automatización de la desigualdad” (Eubanks, 2020 [2018]) e incluso la profundización en ella como consecuencia de la utilización cada vez más generalizada de estos sistemas en ámbitos sensibles de nuestra sociedad. Pero también es necesario un esfuerzo normativo y regulador.

135

3. Tecnociencia feminista y estrategias de demarcación

Los valores son inherentes al proceso de investigación científica y construcción tecnocientífica. Diversos trabajos ahondan en el diseño de nuevos criterios de demarcación para delimitar los roles legítimos e ilegítimos de los valores y proponen estrategias de demarcación. Caracterizadas las diferentes propuestas de la literatura

4. Así lo subraya el “Informe preliminar con perspectiva interseccional sobre sesgos de género en la Inteligencia Artificial” (Instituto de las Mujeres, Catálogo de Publicaciones de la Administración General del Estado, 2023).

filosófica más reciente como axiológicas, funcionalistas, consecuencialistas, coordinadas o sistémicas, Holman y Wilholt (2022) trazan el objetivo de identificar los límites del uso permisible de valores para que no se vea afectada la visión de una ciencia veraz, universal y autorizada. Argumentan que es necesario a menos que queramos poner en entredicho alguno de esos rasgos asociados a una ciencia deseable, y una distorsión inadmisibles de la investigación (Holman y Wilholt, 2022, p. 211). El debate sobre la necesidad de un nuevo criterio de demarcación entre valores legítimos e ilegítimos atraviesa aspectos epistemológicos, metodológicos y organizativos de la práctica tecnocientífica. Nuestra propuesta es la de apostar por marcos normativos y regulativos que contribuyan, a modo de pilares de contención, a minimizar el rol de los valores no deseados, aquellos que ponen en riesgo la confianza en la tecnociencia, al tiempo que pone en el centro del debate las importantes contribuciones conceptuales y pragmáticas de las teóricas feministas.

3.1. Tecnociencia socialmente responsable

La filosofía feminista de la ciencia muestra cómo es posible generar ciencia y tecnologías de mayor calidad y excelencia, siendo dirigida por una *value-rich ideal*. Más objetivas y alineadas con los valores de una sociedad democrática, igualitaria e inclusiva. Las estrategias colectivas para evitar riesgos epistémicos fueron bien delineadas por Longino (2002) en su propuesta de criterios, expuestos más arriba, para facilitar un criticismo intersubjetivo y transformador, la vía para lograr una mayor objetividad. Una objetividad, desligada ya del *value-free ideal*, y que implica el desarrollo de una ciencia y tecnologías socialmente responsables. Una propuesta de criterios para dirigir la innovación y la ciencia hacia objetivos defendibles promotores de mayor inclusión y equidad que ha cristalizado en el proyecto Gendered Innovations⁵ dirigido por Londa Schiebinger y adoptado por la Comisión Europea en su programa de RRI (*responsible research and innovation*). El objetivo final de las innovaciones con perspectiva de género es mejorar la excelencia científica y tecnológica (Schiebinger, 2008). La tecnociencia debe incluir controles de género (en clave interseccional), y precisamente los análisis de género y sexo actúan como un conjunto de controles adicionales, un conjunto entre otras metodologías estándar, en todas las fases del proceso de construcción tecnocientífica, que sirven para proporcionar rigor crítico. Incluir el análisis de género en las tecnociencias, además, plantea nuevas preguntas, ofrece nuevas perspectivas y abre nuevas áreas de investigación y aplicaciones sociotécnicas. Una estrategia que, promovida por los sistemas gubernamentales, ofrece estándares públicos para la adecuada orientación de la investigación y la innovación.

Por otro lado, no sería una tecnociencia socialmente responsable si no se toman en cuenta las perspectivas y experiencias sociales de grupos subordinados y marginados,

5. Gendered Innovations incluye multitud de casos en ámbitos científicos y tecnológicos en los que la inclusión de la dimensión de género produce conocimientos de mayor calidad y excelencia. Liderado por Londa Schiebinger, al frente también del grupo de expertas de la comisión europea, ha promovido la publicación de *Gendered Innovations* (2008) y *Gendered Innovations 2: How inclusive analysis contributes to research and innovation* (2020). Más información en: <https://genderedinnovations.stanford.edu/>.

aunque la cuestión de la representatividad en los procesos críticos deliberativos para definir las direcciones significativas (Kitcher, 2001, 2011) han de tener en cuenta las situaciones de injusticia epistémica señaladas por Fricker (2017 [2007]). Por ello, las estrategias para delimitar la presencia concreta de valores ilegítimos y minimizar su rol en el proceso de diseño, construcción y aplicación de los avances tecnocientíficos solo pueden avanzar una lista abierta de principios y criterios (Koskinen y Rolin, 2022) contextualmente situados. Son los conflictos de valores y el problema de las “muchas cosas” (numerosos elementos científicos y técnicos interconectados) y “demasiadas manos” (muchos agentes, con diferentes objetivos y valores, en diferentes niveles), como es el caso de los sistemas de IA (Coeckelbergh, 2021, pp. 98-99), los que ponen en solfa la cuestión de la responsabilidad y la confiabilidad en una tecnociencia cuyos problemas de opacidad, falta de transparencia y explicabilidad, como mostramos en nuestro caso, exigen de la cooperación de otras estrategias.

3.2. Control y gobernanza democrática de los sistemas tecnocientíficos

Una tecnociencia fiable y confiable es el objetivo de los diseñadores de políticas transnacionales de dirección de la tecnociencia. Así, por ejemplo, la Comisión Europea conformó en 2018 un Grupo de Expertos de Alto Nivel en IA para diseñar el conjunto de directrices para su regulación, avanzada justo en estos mismos meses de 2023.⁶ Las directrices éticas expuestas en el Libro Blanco de la IA de 2020 reclaman un enfoque antropocéntrico para el desarrollo de una IA fiable, que respete los derechos fundamentales de dignidad humana, libertad, privacidad, pero también evitar el daño y hacer el bien (beneficencia) y la protección de los grupos vulnerables (Coeckelbergh, 2021, p. 128), y que eviten los sesgos y las discriminaciones de género e interseccionales.

137

Es cierto que la creación de comisiones gubernamentales, y estructuras transnacionales de evaluación y diseño de directrices para la conducción de la empresa tecnocientífica, puede poner límites a los meros intereses comerciales, especialmente cuando está en manos de grandes corporaciones privadas, y a la desatención de las necesidades humanas, especialmente de los grupos más vulnerables, o a las visiones y el poder de los expertos guiados solo por intereses competitivos, pero no es menos cierto que eso requeriría acuerdos globales en una situación ideal de un orden mundial de gobiernos democráticos comprometidos con los derechos humanos. Un ideal del que estamos lejos. Por el contrario, la competición por liderar los avances en las tecnologías más disruptivas, desde las biotecnologías, a la carrera espacial y energética y especialmente la IA, convierte los esfuerzos reguladores en una parte más de los engranajes del sistema. Como certeramente muestra Sheila Jasanoff (2016), gran parte de los sistemas evaluadores y reguladores institucionalizados acaban representando a las ideologías dominantes, incluso cuando promueven la participación pública en la toma de decisiones tecnológicas para ofrecer la oportunidad

6. Una regulación basada en la clasificación de riesgos inaceptables, alto riesgo, riesgo limitado y riesgo mínimo o nulo de la IA desde la perspectiva de los principios éticos y la defensa de los valores democráticos y derechos de los seres humanos, que marcha a buen paso una vez aprobados sus principios en la sesión parlamentaria de la Comisión Europea del 14 de junio de 2023.

de que la ciudadanía, en conexión con científicos, ingenieros y otros agentes públicos, puedan imaginar futuros tecnológicos más inclusivos (Jasanoff, 2016, p. 237). Una escéptica Jasanoff nos invita a seguir incluyendo más pilares de contención.

3.3. Tecnoética

Dados los problemas éticos que suscita la práctica tecnocientífica, limitar las influencias ilegítimas (que ponen en riesgo la integridad de la investigación y la confiabilidad en los proyectos trazados) es un objetivo solo abordable desde los principios éticos (traducibles en normas) y desde la regulación legal. En el primer caso, son las normas, reglas y los códigos éticos los que marcan las pautas de las buenas prácticas en el marco de las instituciones tecnocientíficas.⁷ Resnik y Elliot (2023) ofrecen un listado de normas científicas que incluyen desde la honestidad, el rigor y el cuidado en los procesos hasta la responsabilidad social y el compromiso para identificar cuestiones epistémicas y éticas que deben ser atendidas. En el segundo caso, es ampliamente compartido que es urgente lidiar con los desafíos éticos y sociales planteados por las tecnociencias emergentes, por ejemplo, con la IA. Y estamos siendo testigos de cómo Europa avanza en esa empresa. En definitiva:

“Dada la complejidad y diversidad de las influencias de valores en la ciencia, creemos que los esfuerzos para distinguir entre influencias legítimas e ilegítimas deben centrarse en si los investigadores están cumpliendo con las normas epistémicas y éticas que son constitutivas de la buena ciencia, en lugar de en algunos criterios particulares de legitimidad” (Resnik y Elliot, 2023, p. 273).

138

El Código de Nuremberg (1949), la Declaración de Helsinki (1964, revisada en 2004) y el Informe Belmont (1979) proporcionaron herramientas de regulación de la práctica tecnocientífica para la eliminación de los riesgos y la protección de los seres humanos, y que propiciaron la conformación de la bioética. Más allá de los debates internos de la disciplina, los consensos establecidos subrayaron la necesidad de guiar la investigación hacia objetivos éticamente defendibles y pusieron en primera línea la defensa de los derechos de los seres humanos y su protección en las prácticas investigadoras. Es ampliamente compartido hoy que es una tarea urgente afrontar los desafíos éticos y sociales de la tecnociencia actual. Políticas que diseñan leyes o directrices y códigos éticos profesionales e institucionales que incluyen el compromiso con la igualdad son iniciativas cada vez más visibles, aunque lo cierto es que cómo implementar en la práctica esos principios y orientaciones, quiénes son todos los agentes implicados y cuál es su nivel de responsabilidad, es algo menos nítido. Por ello, fomentar los valores de transparencia y la eliminación de los sesgos desde el diseño mismo de las innovaciones tecnocientíficas, incluir la dimensión de género en

7. En 2021 una institución como la National Academies of Sciences, Engineering and Medicine ha establecido el Strategic Council For Research Excellence, Integrity, and Trust, con el objetivo de que las múltiples partes interesadas avancen colectivamente en la integridad, la ética, la resiliencia y la eficacia de la empresa de investigación.

clave interseccional, demandar la justicia epistémica y tener en cuenta las opiniones e intereses de las distintas partes implicadas en los entramados sociotécnicos, configuran el núcleo de la investigación e innovación responsable. Todos estos elementos han sido desarrollados por la filosofía feminista de la ciencia, y se han señalado más arriba algunos de esos resultados. Una filosofía comprometida también con visiones de un futuro más democrático, igualitario y justo, consciente de nuestra vulnerabilidad en un medio ambiente dañado y que, por ello, promueve no solo una regulación ética de las prácticas tecnocientíficas, sino también el desarrollo de una visión diferente del concepto de ser humano y de nuestras relaciones con el resto de los seres vivos y el medioambiente (Haraway, 2019 [2016]).

Esta línea debe continuarse y promover la configuración del espacio de una Tecnoética que se nutra de los resultados de las investigaciones feministas. Para ello sigue siendo necesario el esfuerzo teórico plural y diverso de profesionales de los estudios filosóficos, históricos y sociológicos de la tecnociencia, para desvelar las claves concretas de los diferentes sistemas e imaginarios sociotécnicos en constante coproducción social. Y, siguiendo la propuesta de Rolin (2021, p. 528), es necesario tener en cuenta el papel de los SIM (*scientific/intellectual movements*, o movimientos intelectuales/científicos), grupos sociales que proporcionan conocimientos y experiencias de su interacción con los sistemas tecnocientíficos y que juegan un rol relevante para incrementar la responsabilidad social de la investigación científica y las buenas prácticas, especialmente en los espacios transdisciplinares más focalizados en la resolución de problemas urgentes con gran impacto social.

139

Conclusiones

Intersubjetividad (Longino, 1990, 2002) sensible a las injusticias epistémicas (Fricker, 2007), inclusión de la dimensión de género en clave interseccional en la investigación e innovación a través de programas de política científica como RRI (Schiebinger, 2008, 2020), responsabilidad social, normas y códigos éticos institucionales (Resnik, 2009, 2023) y la configuración del espacio disciplinar de la tecnoética, entre otras iniciativas, pueden ser el conjunto de estrategias que a modo de red de contención minimice los efectos de la presencia de valores indeseados en el entramado tecnocientífico. Coincido con Resnik y Elliot (2023) en que el esfuerzo por establecer condiciones necesarias y suficientes para delimitar las influencias inadecuadas está cuando menos mal enfocado. Pero no solo porque indefectiblemente esos criterios particulares de legitimidad a su vez reflejarán los valores de los actores autorizados principales del proceso, lecciones ya aprendidas de la amplia literatura de la filosofía feminista de la ciencia, sino porque el proceso de construcción tecnocientífica implica precisamente una dinámica y aceleración constantes de coproducción de imaginarios sociotécnicos con capacidad de resignificar de forma constante nuestros valores, acciones y relaciones sociales, como bien muestran la multitud de estudios empíricos con perspectiva CTG (ciencia, tecnología y género).

El problema sigue siendo cómo introducir o amplificar el rol de los valores que juzguemos como adecuados, una cuestión situada y contextual, para promover una tecnociencia más feminista. Un problema intensificado con el desarrollo de la IA: los

valores codificados por estos sistemas (desde los datos, al diseño y a la aplicación) se convierten en opacos e inexplicables debido a los procesos de “caja negra”. Y son transformados en neutrales y objetivos gracias al lenguaje matemático, inescrutables piezas de código que, sin embargo, reflejan fielmente los sesgos, estereotipos y valores dominantes de nuestra cultura. Las exigencias de transparencia algorítmica, explicabilidad y rendición de cuentas, especialmente en las IA generativas que ya se aplican a multitud de ámbitos sensibles como la medicina, la justicia, la educación y la autoría intelectual, han de plasmarse en las regulaciones legales en camino. Esta es una parte de la solución, a la que han de sumarse el resto de las estrategias señaladas más arriba, pero el reto filosófico sigue siendo también el de proponer enfoques normativos axiológicos que nos hagan avistar futuros deseables. Fue Dewey, recuerda Kitcher (2021), quien insistió en la necesidad para cada nueva generación de repensar la agenda filosófica a la luz de las necesidades de cada época, era este el núcleo de su filosofía pragmatista. Es obvio que estamos ante esa urgente tarea. Crisis climática y energética, disrupciones tecnológicas y aumento de la desigualdad y vulnerabilidad de cada vez más seres humanos requieren de un mayor esfuerzo de análisis crítico guiado por conceptos generadores de prácticas transformadoras. Un nuevo “atlas de significatividad científica” (Kitcher, 2011) que incluya un “índice actualizado de necesidades humanas” (Kitcher, 2011, p. 129) puede muy bien ser el punto de partida del desarrollo de una tecnocética necesaria para redirigir también la atención filosófica: se debe aspirar a identificar los problemas que surgen en la esfera del “vivir juntos” y proponer soluciones inteligentes para abordarlos en el contexto de un nuevo conjunto de instituciones sociales (Kitcher, 2021, p. 2). La metodología propuesta por Kitcher configura el núcleo de un nuevo “contractualismo democrático”, el ideal que ata la justificación del diagnóstico de un problema, de las sugerencias de una solución, y de las resultantes creencias y prácticas, a “una conversación en la que distintas perspectivas están representadas, la mejor información es usada, y en la que todos los participantes están comprometidos” (Kitcher, 2021, p. 37). Un proyecto ético-epistémico necesario para conformar una tecnociencia más feminista en el que deben profundizar nuestras democracias.

140

Financiamiento

Trabajo realizado en el marco del Proyecto I+D: “Vulnerabilidad, precariedad y brechas sociales. ¿Hacia una redefinición de los Derechos Fundamentales?”, PID2020-114718RB-100. IP: Vicente J. Navarro y María José Guerra Palmero. Ministerio de Ciencia e Innovación, Gobierno de España, 2021-2025.

Bibliografía

Alcoff, L. & Potter, E. (1993). *Feminist Epistemologies*. Nueva York: Routledge

Bleier, R. (1991). *Feminist Approaches to Science*. Nueva York: Teachers College Press.

Callon, M. (1999). Actor-network theory-The Market Test. En J. Law & J. Hassard (Eds.), Actor network theory and after. Oxford & Malden: Blackwell.

Carter, S. M. *et al.* (2020). The ethical, legal, and social implications of using artificial intelligence systems in breast cancer care. *The Breast*, 49, 25-32. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.breast.2019.10.001>.

Coeckelbergh, M. (2021 [2020]). *Ética de la Inteligencia Artificial*. Madrid: Ediciones Cátedra.

Douglas, H. (2009). *Science, policy, and the value-free ideal*. Pittsburg: University of Pittsburg Press.

Echeverría, J. (2003). *La revolución tecnocientífica*. Madrid: Fondo de Cultura Económica.

Eubanks, V. (2021 [2018]). *La automatización de la desigualdad*. Madrid: Capitán Swing S.L.

Fricker, M. (2017 [2007]). *Injusticia epistémica*. Barcelona: Herder Editorial.

Franssen, M. & Kroes, P. (2009). Sociotechnical Systems. En J. Olsen, S. Pedersen & V. Hendricks (Eds.), *A Companion to the Philosophy of Technology*. Chichester: Blackwell Publishing Ltd.

Goisau, M. & Cano Abadía, M. (2022). Ethics of AI in Radiology: A Review of Ethical and Societal Implications. *Frontiers in Big Data*, 5, 850-383. DOI: <https://doi.org/10.3389/fdata.2022.850383>.

Haraway, D. (1991). *Simians, Cyborgs and Women. The Reinvention of Nature*. Londres: Free Association Books.

Haraway, D. (1997). *Modest_Witness@Second_Millennium. FemaleMan@_Meets OncoMouse™. Feminism and Technoscience*. Nueva York: Routledge.

Haraway, D. (2019 [2016]). *Seguir con el problema*. Bilbao: Consonni.

Harding, S. (1986). *The Science Question in Feminism*. Nueva York: Cornell University Press.

Harding, S. (1991). *Whose Science? Whose Knowledge?* Nueva York: Cornell University Press

Harding, S. (2015). *Objectivity and Diversity: Another Logic of Scientific Research*. Chicago: University of Chicago Press.

Holman, B. & Wilholt, T. (2022). The new demarcation problem. *Studies in History and Philosophy of Science*, 91, 211-220.

Intemann, K. (2010). 25 Years of feminist Empiricism and Standpoint Theory: Where Are We Now? *Hypatia*, 25, 778-796.

Jasanoff, S. (2004). *States of Knowledge. The Co-production of Science and Social Order*. Londres: Routledge.

Jasanoff, S. (2016). *The Ethic of Invention. Technology and The Human Future*. Nueva York: W.W. Norton & Company Ltd.

Keller, E. F. (1985). *Reflections on Gender and Science*. New Haven: Yale University Press.

Kitcher, P. (2001). *Science, Truth, and Democracy*. Nueva York: Oxford University Press.

Kitcher, P. (2011). *Science in a Democratic Society*. Nueva York: Prometheus Books.

Kitcher, P. (2021). *Moral Progress*. Nueva York: Oxford University Press.

Koskinen, I. & Rolin, K. (2022). Distinguishing between legitimate and illegitimate roles for values in transdisciplinary research. *Studies in History and Philosophy of Science*, 91, 191-198.

142 Latour, B. (1992 [1983]). *Ciencia en acción*. Barcelona: Labor.

Longino, H. (1990). *Science as Social Knowledge. Values and Objectivity in Scientific Inquiry*. Princeton: Princeton University Press.

Longino, H. (2002). *The Fate of Knowledge*. Princeton: Princeton University Press.

Perdomo, I. (2016). Género y tecnologías. Ciberfeminismos y construcción de la tecnocultura actual. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad -CTS*, 11(31), 171-193. Recuperado de: <https://www.revistacts.net/contenido/numero-31/genero-y-tecnologias-ciberfeminismos-y-construccion-de-la-tecnocultura-actual/>.

Pérez Sedeño, E. (2019). Feminist epistemologies and objectivity: moving towards a feminist science. En E. Pérez Sedeño *et. al.* (Eds.), *Knowledges, Practices and Activism from Feminist Epistemologies*. Wilmington: Vernon Press.

Pinch, T. & Bijker, W. (2012). The Social Construction of Facts and Artifacts: Or How the Sociology of Science and the Sociology of Technology Might Benefit Each Other. En W. E. Bijker, T. P. Hughes & T. Pinch (Eds.), *The Social Construction of Technological Systems. New Directions in the Sociology and History of Technology*. Cambridge: The MIT Press.

Resnik, D. B. (2009). *Playing Politics with Science*. Nueva York: Oxford University Press.

Resnik, D. B. & Elliot, K.C. (2023). Science, Values, and the New Demarcation Problem. *Journal for General Philosophy of Science*, 54, 259-286. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10838-022-09633-2>.

Richardson, S. (2010). Feminist Philosophy of Science: History, Contributions, and Challenges. *Synthese*, 177, 337-362.

Rolin, K. (2021). Objectivity, Trust, and Social Responsibility. *Synthese*, 199(1-2), 513-533. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11229-020-02669-1>.

Schiebinger, L. (1999). *Has Feminism Changed Science?* Cambridge: Harvard University Press.

Schiebinger, L. (2008). *Gendered Innovations in Science and Engineering*. Stanford: Stanford University Press.

Schiebinger, L. (2020). *Gendered Innovation 2: How inclusive analysis contribute to research and innovation*. Publicaciones de la Comisión Europea.

Wacjman, J. (2006 [2004]). *El Tecnofeminismo*. Madrid: Cátedra.

Wylie, A. *et al.* (1990) Philosophical Feminism. A Bibliographic Guide to Critiques of Science. *Resources for Feminist Research*, 19, 2-36.

Relacionalidad frente al biologicismo: más allá de la biología determinista y esencialista *

Relacionalidade em face do biologicismo: além da biologia determinista e essencialista

Relationality versus Biologicism: Beyond Deterministic and Essentialist Biology

Arantza Etxeberria Agiriano  **

En la metafísica de la ciencia a menudo se contraponen lo biológico con lo social y se presenta lo biológico como un dominio marcado por el determinismo y el esencialismo. Aunque la dicotomía biología-construcción social ha permitido denunciar abusos debidos a categorizaciones dañinas legitimadas en base a un falso esencialismo biológico, la metafísica de la construcción social corre el riesgo de trivializar y desmaterializar la biología. En este artículo se busca demostrar que no puede justificarse que la biología contemporánea sustente discursos deterministas o esencialistas debido a su complejidad, que puede entenderse en forma de propiedades inherentes relacionales de los seres vivos.

145

Palabras clave: propiedades inherentes e intrínsecas; construcción social; complejidad; individualidad

* Recepción del artículo: 23/10/2023. Entrega del dictamen: 27/12/2023. Recepción del artículo final: 08/02/2024.

** IAS Research Group on Life, Mind and Society, Departamento de Filosofía, Universidad del País Vasco (UPV/EHU), España. Correo electrónico: arantza.etxeberría@ehu.eus. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2301-0925>.

A metafísica da ciência frequentemente contrasta o biológico com o social e apresenta o biológico como um domínio marcado pelo determinismo e pelo essencialismo. Embora a dicotomia biologia-construção social tenha possibilitado a denúncia de abusos devido a categorizações prejudiciais legitimadas com base em um falso essencialismo biológico, a metafísica da construção social corre o risco de trivializar e desmaterializar a biologia. O artigo procura demonstrar que não se justifica que a biologia contemporânea sustente discursos deterministas ou essencialistas devido à sua complexidade, que pode ser entendida na forma de propriedades relacionais inerentes aos seres vivos.

Palavras-chave: propriedades inerentes e intrínsecas; construção social; complexidade; individualidade

The metaphysics of science often contrasts the biological with the social and presents the biological as a domain marked by determinism and essentialism. Although the biology-social construction dichotomy has made it possible to denounce abuses due to harmful categorizations legitimized and based on a false biological essentialism, the metaphysics of social construction runs the risk of trivializing and dematerializing biology. This article seeks to demonstrate that contemporary biology cannot be justified in sustaining deterministic or essentialist discourses because of its complexity, which can be understood in the form of inherent relational properties of living beings.

Keywords: *inherent and intrinsic properties; social construction; complexity; individuality*

Introducción

En la metafísica de la ciencia, lo biológico se contrapone a menudo a lo social y se asocia con el determinismo y el esencialismo. Históricamente, las ciencias biológicas se han utilizado para sustentar la concepción de que ciertas características o categorías de los seres vivos son intrínsecas y están predefinidas, de modo que les otorgarían un carácter esencialista y determinista bastante discutible. Por el contrario, da la impresión de que muchas propiedades y entidades concebibles pueden hacerse realidad mediante la construcción social, y que no se requieren condiciones materiales.

El biologicismo explica los comportamientos y otras características humanas y de la vida en general, en términos de elementos como genes, hormonas o configuraciones neuronales, y pasa por alto o minimiza cómo factores como el ambiente, la cultura o la educación afectan a la constitución y organización material de los cuerpos. Supone una sobrevaloración de la influencia de factores intrínsecos que ignora la plasticidad y la relacionalidad. Esta tendencia ha sido criticada por justificar desigualdades perniciosas arraigadas en la sociedad y por perpetuar estereotipos que conducen a una visión simplista y restringida de la diversidad humana y la biodiversidad en general. A menudo el biologicismo se contrasta con el construccionismo social, que sostiene que muchas de las diferencias que observamos en la sociedad son el resultado de procesos sociales y culturales y no son debidas a ningún sustrato material. La dicotomía biológico/social se ha aplicado sobre todo en contextos relacionados con la raza, el género, la orientación sexual y las condiciones de salud tanto físicas como mentales.

Aunque la distinción entre lo biológico y lo construido ha permitido denunciar intentos de legitimar categorizaciones estigmatizantes, la metafísica de la construcción social corre el riesgo de trivializar la importancia de la biología de los individuos, “desmaterializar” sus características y no tener en cuenta su interconexión con el entorno y sus relaciones intra o interespecíficas con otros individuos.

Las posturas que defienden el biologicismo no pueden justificarse apelando a la biología en su conjunto, sino que se arraigan, en particular, en ciertas concepciones reduccionistas. Éstas han sido criticadas por la propia ciencia, que ha propuesto modelos y enfoques alternativos motivados por una concepción procesual e historicista de las propiedades orgánicas, desde una ontología de los organismos como agentes autónomos complejos con propiedades inherentes que son plásticas y relacionales. El objetivo de este artículo es señalar los problemas que plantea la distinción tajante entre lo biológico y lo social (o lo natural y lo construido) y defender la necesidad de un enfoque interdisciplinar en el que estos puntos de vista estén más estrechamente relacionados.

1. Lo natural y lo construido

La obra de Ian Hacking explica el ámbito de lo socialmente construido como aquello que es contingente y no es inevitable (Hacking, 1998). Establece así una distinción bastante rígida entre clases o categorías naturales y construidas. No todo es resultado de construcción social; existen categorías que tienen una naturaleza

intrínseca y no contingente. Hacking caracteriza lo socialmente construido como las categorías que suelen darse por supuestas y se consideran inevitables, pero son contingentes -son, aunque no siempre, algo malo-, y que convendría eliminar o al menos transformar radicalmente. Considera que la idea de construcción social tiene un carácter emancipador: ha sido “maravillosamente liberadora”, pues muestra que ciertas categorías, como la maternidad, no son fijas e inevitables sino “producto de sucesos históricos, fuerzas sociales e ideología” (Hacking, 1998, p. 19). En definitiva, son elementos o situaciones que se consideran naturales e inevitables, pero una vez desenmascarados como contruidos, son susceptibles de transformación.

Por tanto, el objetivo de la construcción social sería mostrar y argumentar que una categoría dada podría ser de otro modo. Por ejemplo, aunque tal como están organizadas las cosas en la actualidad parezca que existen mujeres y hombres, así como personas de diferentes razas, desde el construccionismo se piensa que, si las condiciones sociales fueran distintas, no existirían esas categorías. Sería posible, entonces, abandonar el marco conceptual que utilizamos en la actualidad. Un importante primer paso para lograr que este tipo de categorización sea vista como social, y no como algo físico o natural, es la necesidad de un profundo cambio de pensamiento (Díaz-León, 2015). La filosofía de la construcción social persigue un propósito transformador y emancipador, ya que, si logramos demostrar que ciertas condiciones que generan opresión no son inevitables, abrimos la posibilidad de emprender una lucha para liberarnos de dicha opresión.

148

Una distinción ulterior entre construcción social causal y constitutiva intenta aclarar cuáles deberían ser los objetivos de esa lucha política emancipadora (Haslanger, 2003). Esta diferencia aborda el siguiente dilema: ¿aquello que se construye socialmente está formado exclusivamente por ideas o tiene una base en la realidad factual?

Desde la construcción social constitutiva, un elemento X se define o configura solo mediante factores sociales, de forma que su naturaleza y realidad es puramente relacional o social sin que intervengan elementos intrínsecos, los factores relacionales sociales constituyen por sí solos una categoría determinada. El proyecto desacreditador o desmitificador (debunking) sostiene que estas propiedades son externas a las personas y considera que es liberador mostrarlas así, revelar su realidad (Haslanger, 2003). Por ejemplo, la autora sostiene que los problemas derivados de la raza o el género podrían ir desapareciendo a medida que se demuestre que estas categorías no tienen una realidad biológica, sino únicamente social.

En contraste, bajo la perspectiva de la construcción social causal, los eventos sociales cumplen un papel significativo para causar que algo tenga los rasgos por los que es calificado de X: estos rasgos no pueden cambiarse sin intervenir causalmente, porque hay algo en ellos que es material o intrínseco. La construcción social tiene en cuenta cómo las causas sociales interactúan con propensiones biológicas (Marques, 2017; Kõiv, 2018). Sería el caso, por ejemplo, de las diferencias de tamaño entre machos y hembras humanos debidas a la diferente alimentación y crianza, de los efectos de la planificación de ciudades o edificios en diversas “discapacidades”, de las “razas humanas” generadas por la endogamia obligada, o de poblaciones condenadas

a diversas enfermedades a causa de la pobreza y la marginación. Aunque todas ellas parezcan condiciones “naturales”, su aparición o su prevalencia serían diferentes si las condiciones sociales fueran otras.

En definitiva, la literatura sobre construcción social ha tratado de distinguir entre el dominio biológico o intrínseco y los dominios sociales o relacionales, entendiendo que estos últimos tienen realidad social mental, pero no naturaleza biológica intrínseca. Sin embargo, si las propiedades biológicas no son esencialistas en el sentido de ser inevitables, sino que se generan y desarrollan en interacción con factores ambientales y con otros organismos, se debe entender que la propia biología consiste en propiedades materiales que son relacionales y pueden, por tanto, estar socialmente construidas (causalmente) sobre esa base material.

2. Propiedades intrínsecas *versus* inherentes y relacionalidad

La consideración de las propiedades orgánicas como materiales y al mismo tiempo relacionales requiere un replanteamiento metafísico. Uno de los puntos que se plantean en este trabajo es que las entidades vivas, en particular los organismos, están conectadas entre sí y en algunos casos estrechamente integradas. Su identidad no está determinada por sus genomas u otros componentes orgánicos fijos, sino que surge en relaciones internas entre las partes para producir una unidad emergente, así como en las relaciones con otros organismos o el medio (Etxeberria, 2020). En filosofía, Georges Canguilhem aborda esta relacionalidad de las entidades como constitutiva de la identidad de los organismos (Canguilhem, 2008). Se plantea entonces la cuestión de hasta qué punto esto dificulta distinguir entre lo que es natural y lo que es socialmente construido.

149

Para explorar esta idea, se plantea otra distinción entre propiedades intrínsecas y propiedades inherentes, cada una de las cuales implica una visión diferente de las propiedades relacionales. La interpretación propuesta de las propiedades inherentes puede enriquecer la percepción de las propiedades biológicas atendiendo tanto a su materialidad como a su relacionalidad.

Las propiedades que subyacen a las clases naturales suelen considerarse intrínsecas; serían aquellas que un objeto o sistema posee de forma aislada, las que constituyen una identidad fija estable a través de los mundos posibles (Díaz-León, 2015). Los genomas y otras partes heredadas se proponen habitualmente como ejemplos de carácter intrínseco en biología, entendido como el establecimiento de propiedades fijas que se generan y desarrollan independientemente de cualquier relación interna o externa.

Ahora bien, si los organismos no son entidades aisladas, sus propiedades van acompañadas o están relacionadas con otras. Algunos trabajos recientes se refieren al carácter permanente de ciertos rasgos en términos de estabilidad de procesos. En una metafísica de carácter procesual, las cosas o las sustancias se ven como procesos estabilizados en escalas temporales características (Dupré & Nicholson, 2018). Tienen propiedades inherentes que, aunque se generan a partir de las relaciones internas entre

las partes del sistema, no son fijas, sino que tienen un carácter histórico y relacional: por un lado, como productos de la estabilización evolutiva de ciertos procesos; y por el otro, como disposiciones dependientes del contexto. Por ejemplo, en los sistemas autoorganizados la emergencia de orden depende de las interacciones entre las partes constituyentes, aunque precisa de condiciones de contorno ambientales (Etxeberria & Bich, 2017); se genera una propiedad inherente, pero no intrínseca sino relacional, pues solo puede realizarse en cierto contexto, dentro de un margen de viabilidad.

De hecho, para la tradición de la biología del desarrollo los rasgos inherentes conforman estabildades materiales que son compatibles con una diversidad de variantes, pueden dar lugar a múltiples formas o morfologías posibles. Así, Stuart Newman afirma que *“inherency in development and evolution is the idea that aspects of the phenotype are latent in the organism’s material identity and that these features will spontaneously emerge if the conditions are right”* (Newman, 2018, p. 1). Los rasgos inherentes son estables, aunque sean plásticos. Se manifiestan en una gama de variantes, pero no todas las formas son igualmente posibles, y también se descartan otras formas como imposibles de generar para los procesos de desarrollo (como muestra el trabajo de Pere Alberch, 1998; véase también: Etxeberria y Nuño de la Rosa, 2018). A menudo es la relación con el ambiente externo u organizmico a diferentes escalas temporales la que determina cuál de ellas se manifiesta.

150

La perspectiva relacional se acomoda fácilmente con las propiedades inherentes de los rasgos orgánicos, y el hecho de que sean relacionales no implica que tengan un carácter extrínseco.¹ Ni la inherencia está asociada al determinismo, ni lo relacional equivale a algo totalmente moldeado por las condiciones ambientales. Su carácter de inherencia relacional o relativa al contexto es compatible con la idea de que las variantes posibilitadas se determinan en los encuentros o relaciones con otros organismos o el entorno.

Por eso la identidad biológica es multifacética: se constituye a medida que las propiedades inherentes de los sistemas materiales orgánicos posibilitan diferentes realizaciones dentro de cierto rango de variedad. Los organismos son sujetos que cambian activamente su entorno (Lewontin, 1983); además, también son activamente influidos por la intervención del ambiente y de otros organismos.

Esta interpretación de las propiedades inherentes puede reforzar la percepción de que las propiedades biológicas tienen una materialidad relacional. Permite describir la biología en base a procesos emergentes estables en diferentes escalas temporales, cuya realización es contingente y depende de relaciones contextuales. Por tanto, aunque hay elementos materiales que son relativamente estables, no se puede considerar un dominio de lo inevitable.

1. Sería extrínseca una propiedad que un objeto posee solo en relación con otros objetos (Marshall & Weatherston, 2023).

3. La constitución relacional en biología

A pesar de que las interacciones ecológicas entre individuos de diferentes especies y de la misma especie han sido significativas en la biología evolutiva desde Darwin, se considera al organismo como una entidad independiente (Gilbert *et al.*, 2012; Etxeberria *et al.*, 2023). Por este carácter individualista se ha pasado por alto la influencia de las relaciones en la constitución de los organismos.

Desde una perspectiva ecológica agencial, los organismos no son meras unidades pasivas moldeadas por la selección natural, pues alteran su entorno activa y deliberadamente, contribuyendo a la construcción de las condiciones ambientales que influirán en las generaciones futuras (Laland *et al.*, 2016). No solo el medioambiente en su conjunto, sino también otros seres vivos desempeñan un papel crucial en la constitución de los organismos. Aunque se ha atendido a las interdependencias entre sistemas vivientes en campos como la ecología y la biología evolutiva (como las relaciones depredador-presa o las parentales), su importancia solo se vislumbraba desde una perspectiva limitada e individualista, sin tener plenamente en cuenta cómo están físicamente entrelazados o inmersos en relaciones.

El naturalista ruso Pyotr Kropotkin (2016 [1902]) denunció abiertamente la lectura puramente competitiva e individualista de la teoría darwiniana y alentó el desarrollo de estudios biológicos que incluyeran “relaciones de vida” no competitivas para explicar la naturaleza de los vínculos sociales y las relaciones interespecíficas de los seres humanos y otras especies. En otro trabajo hemos explicado que el legado de Kropotkin sobre la importancia de la cooperación y del impacto de las “relaciones de vida” debe considerarse en dos tradiciones distintas (Etxeberria *et al.*, 2023). Una de estas líneas es bien conocida en biología y discute la posibilidad del comportamiento altruista entre individuos de la misma especie. Dado el carácter marcadamente individualista de los planteamientos de la teoría de la evolución neodarwinista, esta línea de investigación suele llegar a conclusiones bastante pesimistas sobre las cooperaciones. Sin embargo, hay una segunda tradición de carácter más “ontológico” que debe tenerse en cuenta. Esta se centra en cómo las relaciones entre organismos van más allá de la ontología individualista, y explora la aparición de nuevos tipos de entidades mediante procesos de simbiosis e interconexión entre individuos. Se trata de entidades heterogéneas, como las quimeras o los holobiontes. Puede decirse, entonces, que gran parte de la biología relacional más reciente sería heredera de ese legado ontológico de Kropotkin.

Destacar la importancia de las relaciones de vida implica un cambio de perspectiva que transforma los puntos de vista previamente asumidos. Los procesos en los que los seres vivos intervienen en la formación de otros organismos involucran incorporaciones o asociaciones -como en la simbiosis-, influencia horizontal directa -como los casos de la herencia extendida y la epigenética-, así como otras dependencias entre seres vivos que se han descrito como estructuras de apoyo o andamiajes. Cada uno de estos procesos da lugar a propiedades que no pueden atribuirse únicamente ni a factores intrínsecos ni a extrínsecos, sino a una complejidad de características inherentes que son también relacionales y suponen desafíos a la noción de individualidad autosuficiente.

En cuanto a la simbiosis, el enfoque en individuos heterogéneos u “holobiontes” resalta la naturaleza compuesta o híbrida de muchos de los llamados organismos (Gilbert *et al.*, 2012; Nyholm & Mcfall-Ngai, 2014). En filosofía se discute sobre la cohesión de este conjunto formado por huésped y microbiota asociada y el tipo de entidad que forman. En algunos casos se arguye que está funcionalmente integrado, dado el papel de la microbiota en la nutrición, el desarrollo, o el sistema inmunitario, entre otros. En este caso, la microbiota formaría parte de un organismo compuesto. En otros casos se prefiere adoptar la visión relacional según la cual la entidad resultante sería más parecida a un ecosistema entrelazado por relaciones de reconocimiento y colaboración entre organismos.

La noción de “herencia dura” se refiere al modo en que se fue concibiendo la herencia a fines del siglo XIX, impulsada por un ideario ligado al darwinismo social y la eugenesia. Aunque esta doctrina fue muy influyente en la teoría evolutiva de la Síntesis Moderna y ha prevalecido en los libros de texto, actualmente está empezando a ser reemplazada por diferentes concepciones de lo que sería una herencia “blanda”. Dentro de esta corriente, el concepto de “herencia extendida” postula que la herencia no se limita a la transmisión del material genético, sino que “hay más en la herencia que las secuencias de ADN” (Bonduriansky & Day, 2020). El trabajo de Eva Jablonka y Marion Lamb fue pionero para impulsar esta nueva concepción de que la biología debe tener en cuenta múltiples sistemas de herencia, cada uno con varios modos de transmisión, que tienen diferentes propiedades e interaccionan entre sí (Jablonka & Lamb, 2005). Todos esos sistemas son portadores de información, de modo que se transmiten materiales además de los genes y esto incluye la influencia de elementos del entorno y de otros seres vivos. La herencia extendida contrasta con el determinismo y el esencialismo asociados a la herencia dura.

152

La epigenética, asociada a la herencia extendida, explora cómo cambian los organismos en su relación con otros organismos y con factores ambientales (Stotz & Griffiths, 2016; Barnes & Dupré, 2008). La genética y la epigenética representan estilos de pensamiento diferentes. Mientras que la genética considera la transmisión de factores discretos, que cambian de manera aleatoria y neutral, los factores epigenéticos son continuos, dependen del contexto y son sensibles a las interacciones. Ambos tipos de influencias impactan en los fenotipos, pero la epigenética entraña una comprensión relacional de la constitución de los organismos. Numerosos ejemplos muestran cómo las relaciones influyen en la constitución biológica de los organismos, en particular causando cambios en la expresión genética. Por ejemplo, la epigenética podría explicar fenómenos de carácter psicossomático, pues los estudios experimentales ofrecen ejemplos de cómo los organismos parecen estar “biobucleando” con otros organismos. Un caso famoso se refiere a la forma en que el comportamiento materno influye en los aspectos neurofisiológicos de las crías en ratas y ratones. Los vínculos entre factores biológicos y sociales-ambientales que incluyen relaciones entre otros organismos, como la nutrición, el aire o el afecto, modifican la expresión de genes que regulan las respuestas conductuales y neuroendocrinas al estrés (Meloni & Testa, 2017).

Incluso la reproducción biológica, concebida tradicionalmente como la producción formal de copias de los organismos, es un caso que merece ser reconsiderado (Etxeberria, 2023). A pesar de que los modelos habituales enfatizan este aspecto

abstracto y desvinculado en el cual reproductor y reproducido no tienen una relación material, Griesemer (2005) argumenta que la organización biológica de la reproducción implica un solapamiento material y una transformación del reproductor. De manera similar, Kingma (2018) critica el “modelo de contención” de la gestación en mamíferos, según el cual el organismo gestante se limita a contener a otro individuo independiente. Cuando examinamos la investigación en biología evolutiva del desarrollo, observamos que la concepción de la reproducción en términos materiales choca con el individualismo que subyace en las concepciones biológicas y filosóficas de la ontología biológica. Además, muestra cómo los fenómenos evolutivos y de desarrollo de la reproducción de los mamíferos requieren tener en cuenta las relaciones causales en la constitución (Nuño de la Rosa *et al.*, 2021).

Incluso la homeostasis, un concepto acuñado por Walter Cannon para explorar la estabilidad y el equilibrio fisiológicos del organismo postulados por Claude Bernard (1865), es afectada por las relaciones con otros organismos y se modifica constantemente como resultado de esas interacciones (Arminjon, 2016). Las interdependencias emergentes que se basan en esta conectividad afectan a concepciones fundamentales de procesos como el metabolismo (incluida la nutrición), la reproducción, la inmunidad e incluso la muerte (Etxeberria, 2019).

4. Individualidad relacional

El campo de la biología más atento a las interacciones es la ecología, donde “todo se conecta con todo”. Las representaciones más características de los modelos ecológicos son las redes en las que se representan los componentes bióticos y abióticos en sus interacciones, como los apareamientos y mestizajes, los recursos compartidos (alimento, luz, hábitat), las cadenas tróficas, la dinámica depredador-presa, la mimica y la coevolución, entre otros. Los niveles y las jerarquías son importantes en ecología, porque se percibe un peligro en “conectar en exceso”. Se evita, por ello, decir que únicamente los factores externos configuran las características de los seres vivos. Como escriben Richard Lewontin y Richard Levins, no hay que pensar en las relaciones como una fusión: “*Mutualists may evolve to become ‘one’ [...] But predator and prey are not one until the last stages of digestion. There is a one-sidedness in the holism that stresses the connectedness of the world but ignores the relative autonomy of the parts*” (Lewontin & Levins, 2007, p. 106).² Por eso, estos autores buscan alcanzar un equilibrio entre la interconexión y la autonomía de los seres vivos, ya que sin reconocer que los organismos poseen cierta autonomía no sería posible distinguir entidades en el mundo, ni distinguir las entre o de otras entidades no vivientes.

En nuestro grupo de investigación hemos planteado un enfoque organizacional de la biología articulado en torno a la noción de autonomía biológica (Varela, 1979; Moreno, Etxeberria & Umerez, 2008; Etxeberria & Moreno, 2014; Moreno & Mossio, 2015). Aunque esta idea cuenta con un respaldo basado en argumentos de índole fisiológica,

2. Subrayado añadido.

termodinámica, funcional, podría requerir una reconsideración desde la perspectiva de la vida en la Tierra como un sistema global interconectado de relaciones imbricadas, que permita incluir también las interacciones y colaboraciones entre ellos y su entorno.

Esto puede ejemplificarse de manera efectiva con la idea de que incluso el metabolismo mismo puede ser una entidad relacional. Tradicionalmente se ha entendido que el metabolismo y la nutrición implican intercambios de materia y energía, pero no transforman el sistema de forma constitutiva. El trabajo de Hannah Landecker critica esta idea recibida desde los trabajos de Claude Bernard, quien puede considerarse como un antecedente paradigmático del enfoque de la autonomía. Landecker cita un pasaje en el que se habla de que el organismo está hecho por sí mismo, tiene sus propias leyes intrínsecas y no puede estar influido por nada externo o relacional (Landecker, 2015, p. 231). La autora considera que esta visión de la autonomía está ligada a una concepción del metabolismo en la que aparece como guiado por la lógica de la “conversión total”, en la que lo que se come es un ser vivo que pierde completamente su autonomía y quien come no incorpora nada de lo comido en cuanto tal, sino únicamente “ladrillos” que le permiten autoconstruirse autónomamente. Contra esto, sostiene que en la digestión no desaparece la causalidad interactiva con lo ingerido y, en algunos casos, puede incluso convertirse en parte constitutiva del sistema que digiere.

154

Podemos preguntarnos cómo se puede conceptualizar el entorno desde ese punto de vista relacional. Canguilhem (2008) considera, como se ha dicho anteriormente, que el organismo es un ser relacional y no una sustancia separada, y que hay que entender que la relación entre el organismo y el entorno es la misma que la de las partes y el todo que constituye el organismo. Por lo tanto, de la misma manera en que las partes de un organismo son inseparables, los organismos no son separables de su entorno; su salud y bienestar dependen del ambiente. Canguilhem anticipa que la noción de entorno merece una reflexión filosófica y se esfuerza por hacerlo, especialmente desde una perspectiva histórica preocupada por cómo apareció en la historia de la biología. En el ensayo de Canguilhem se distinguen dos visiones principales del ambiente o *milieu*, como entorno y como interconexión (Etxeberria, 2020). Dado que el reino viviente está totalmente conectado, debemos considerar que los cuerpos están mucho más expuestos a las influencias medioambientales de lo que parecen proponer los puntos de vista anteriores, lo que algunos han denominado una biología “expuesta” (Shostak, 2013). En los desarrollos biológicos actuales -como la epigenética, la simbiosis, las visiones de los organismos multicelulares como comunidad ecosistémica-, esto se complejiza, pues las entidades no están meramente rodeadas, sino también atravesadas por los entornos de muchas maneras.

5. Complejidad romántica y barroca en biología

Se puede recapitular aquí parte de lo expuesto hasta ahora recordando el análisis de Chunglin Kwa (2002) sobre dos dimensiones distinguibles de la complejidad. Kwa considera una complejidad “romántica”, que se centra en dar cuenta de la integración vertical de las partes en un todo complejo con límites definidos, como se ve en disciplinas como la fisiología, y una “barroca”, que subraya las relaciones

de carácter más horizontal entre entidades, de forma que los límites entre ellas son difusos, pues los elementos están interconectados y forman sistemas heterogéneos. La primera dimensión se enfoca en la complejidad necesaria para que surjan sistemas interconectados que posean propiedades compatibles con la vida, como la organización de un organismo, y se aborda a menudo desde una perspectiva jerárquica. Para poder acercarse a la complejidad de la segunda, que considera las conexiones ecológicas que también hacen posible la vida en un marco mucho más global, se apela a veces a la noción de “heterarquía”, la cual destaca que la influencia y la interacción entre las entidades son aspectos clave, y la toma de decisiones puede basarse en la colaboración y la interconexión en lugar de seguir una estructura rígida de subordinaciones.

La segunda concepción de la complejidad permite argumentar que la distinción entre lo “natural” y lo socialmente construido es borrosa en biología. Desde esta perspectiva, resulta complicado adentrarse en la metafísica de lo “natural” debido a que habría que considerar tanto el eje vertical de complejidad como las relaciones de carácter horizontal en las que se entrelazan redes heterogéneamente conectadas, incluyendo factores sociales de diferente naturaleza. Esta distinción puede ilustrar por qué el reduccionismo no funciona en biología. El carácter organizado de los sistemas biológicos, nos sugiere que el “todo siempre es más que las partes”, mientras que la relacionalidad apela al hecho de que las características de estos sistemas dependen de sus relaciones. Al discutir sobre si es o no es posible reducir la biología al ámbito de la física y la química, John Dupré y Evelyn Fox Keller plantean preguntas sobre la posición de la biología dentro de las ciencias (Keller, 2010; Dupré, 2010). Keller argumenta que los sistemas en los que las partes cumplen roles o funciones en la organización del todo solo surgen en la biología, siendo la función una noción ausente en la física y la química. Para Dupré, sin embargo, la biología debe concebirse de manera relacional, lo que exige el abandono de las definiciones esencialistas preexistentes. A pesar de que estas perspectivas pueden parecer opuestas a primera vista, en realidad representan facetas complementarias que desvelan el delicado equilibrio entre las influencias externas que dan forma a los organismos y sus procesos internos automantenidos. Ambos son fundamentales para comprender la intrincada complejidad de la vida en la Tierra. A medida que avanzamos en el siglo XXI, con una creciente comprensión de que los fenómenos biológicos se producen a múltiples niveles, estas dos perspectivas comienzan a converger.

155

Actualmente, la biología vuelve a centrarse en los organismos y desarrolla una perspectiva que es a la vez romántica y barroca sobre ellos. Aunque en los escritos de Charles Darwin (1859) y en la ciencia de su época, la evolución se atribuía directamente a los organismos, en épocas posteriores, las explicaciones teóricas comenzaron a centrarse en unidades como los genes, que se convirtieron en las entidades principales en el enfoque neodarwinista (Cortés-García & Etxeberria, 2023). A veces podría dar la impresión de que el determinismo genético sigue siendo una perspectiva predominante en la biología contemporánea y la filosofía de la biología. Lamentablemente, este punto de vista aún tiene influencia en cierta medida. No obstante, es importante destacar que, en la literatura científica y filosófica actual de las ciencias de la vida, existe un amplio espectro de críticas al reduccionismo genético.

Estas críticas se manifiestan en iniciativas como la evo-devo (Müller & Newman, 2003), la eco-evo-devo (Sultan, 2015) y la teoría de la construcción de nichos (Laland, Matthews & Feldman, 2016), en las que se resalta que los seres vivos están conectados con su entorno en interacciones recíprocas. Los organismos tienen la capacidad de manifestar diversas versiones de sí mismos y de asumir diferentes identidades por canalización de los procesos de desarrollo y variación a partir de principios generativos comunes. Estas distintas expresiones fenotípicas se desencadenan en respuesta a diversos entornos o interacciones, lo que se conoce como plasticidad fenotípica y acomodación fenotípica (West-Eberhard, 2003). En contraste con las narrativas esencialistas que sugieren que la autonomía de los individuos los hace casi autosuficientes, las perspectivas multifacéticas resaltan su capacidad para transformarse y adaptarse de múltiples maneras a las circunstancias. Desde un enfoque relacional, la identidad de un individuo no es previa a las relaciones, sino basada en una materialidad en desarrollo.

Algunos avances en la metafísica del nuevo materialismo se alinean con esta perspectiva en la literatura feminista. Subrayan la idea de materia activa y buscan reemplazar el construccionismo (Barad, 2003; Wolfe, 2018). En consonancia con esta línea relacional materialista, investigaciones recientes exploran el embarazo, la menstruación, el orgasmo y la diferenciación de sexo-género desde una perspectiva biológica no determinista (Etxeberria & Nuño de la Rosa, 2024). Facilitan la descripción de una realidad metafísica biológica que se encuentra entrelazada y configurada por las interacciones entre organismos y las influencias sociales, tal como propone este nuevo materialismo. Por lo tanto, en lugar de obviar la biología, una perspectiva biosocial que busque la emancipación debe considerar la materia relacional tanto de los cuerpos como de los seres vivos en general y el modo en que puede transformarse plásticamente con consecuencias tanto beneficiosas como perjudiciales.

156

Conclusiones

Este artículo llama la atención sobre aspectos y concepciones de la biología que no son compatibles con la visión esencialista y determinista asociada al biologicismo. En primer lugar, ha explorado cómo puede plantearse una metafísica de lo socialmente construido que tenga en cuenta la materialidad y la naturaleza de los procesos orgánicos y argumenta que la construcción social causal es más afín a este proyecto que la construcción causal constitutiva. A continuación, ha caracterizado las propiedades de los organismos como inherentes, más que intrínsecas. Ambas se han distinguido porque las primeras, a diferencia de las segundas, están abiertas a cierta relacionalidad y dependencia de contexto. En tercer lugar, la idea de constitución relacional en biología se ha caracterizado apelando a diferentes ejemplos como la teoría de los organismos como agentes que construyen sus nichos, las interdependencias colaborativas y no competitivas entre individuos, la simbiosis y la herencia extendida, y la epigenética o reproducción relacional. A partir de ellos se esboza una noción de individualidad relacional que problematiza que los organismos sean autosuficientes y plantea la necesidad de concebir la autonomía biológica también a partir de las interacciones y colaboraciones entre individuos y con su entorno. Por último, se defiende que la complejidad biológica no solo tiene una dimensión vertical, o romántica, en la que

se considera cómo las partes pueden generar un todo integrado, sino que también es necesario considerar la dimensión horizontal, o barroca, de las relaciones entre entidades heterogéneas y su influencia en la constitución de los organismos.

Todo ello contribuye a poner de relieve algunos rasgos de la biología más reciente que contradicen los estereotipos en los que se basa el biologicismo, que es criticable por tanto desde la propia ciencia. La plasticidad y contingencia de la materialidad y el carácter histórico y evolutivo de las propiedades de los seres vivos son las claves de estos argumentos, a partir de los cuales se sostiene que la identidad biológica está profundamente influida por las interacciones con el entorno y con otras entidades. La apertura de los seres vivos a los factores externos (en particular, los sociales) afecta a la forma de concebir su individualidad, identidad y autonomía. Por lo tanto, los proyectos de liberación y las luchas emancipadoras deben basarse en una biología que insista en la consideración tanto de la base material como de la historicidad procesual de las entidades biológicas, y en una metafísica relacional que reconozca que las propiedades biológicas inherentes, tanto adaptativas como dañinas, se instancian en relación con entornos y contextos.

Financiamiento

Esta investigación ha contado con el apoyo de varias fuentes de financiación pública, entre ellas la Financiación para Grupos de Investigación del Gobierno Vasco (IT1668-22) y dos proyectos de investigación apoyados por el Ministerio de Ciencia e Innovación del Gobierno de España (Outonomy: PID2019-104576GB-I00 y Metafísica de la Biología: PID2021-127184NB-I00).

157

Agradecimiento

A los editores, por su paciencia y dedicación. A quien escribió una revisión anónima, porque fue muy útil.

Bibliografía

Alberch, P. (1982). The generative and regulatory roles of development in evolution. En D. Mossakowski, D. y G. Roth, G. (Eds.), *Environmental Adaptation and Evolution: A Theoretical and Empirical Approach* (19-35). Stuttgart: Gustav Fischer.

Alberch, P. (1989). The logic of monsters: evidence for internal constraint in development and evolution. *Geobios*, 12, 21–57.

Arminjon, M. (2016). Birth of the allostatic model: From Cannon's biocracy to critical physiology. *Journal of the History of Biology*, 49(2), 397-423.

Baedke, J., Fábregas-Tejeda, A. & Prieto, G. I. (2021). Unknotting reciprocal causation between organism and environment. *Biology & Philosophy* 36(5), 1–29.

Barad, K. (2003). Posthumanist Performativity: Toward an Understanding of How Matter Comes to Matter. *Journal of Women in Culture and Society*, 28(3), 801-831.

Barnes, S. B. & Dupré, J. (2008). *Genomes and what to make of them*. Chicago: University of Chicago Press.

Bernard, C. (1865). *Introducción al estudio de la Medicina Experimental*. Barcelona: Crítica.

Bich, L. & Etxeberria, A. (2013). Systems, autopoietic. En W. Dubitzky, O. Wolkenhauer, K-H. Cho & H. Yokota (Eds.), *Encyclopedia of systems biology* (2110–2113). Nueva York: Springer. Recuperado de: <https://cepa.info/2314>.

Bonduriansky, R. & Day, T. (2020). *Extended Heredity: A New Understanding of Inheritance and Evolution*. Princeton: Princeton University Press.

Canguilhem, G. (2008). The Living and Its Milieu. En *Knowledge of Life* (98-120). Nueva York: Fordham University Press.

Cortés-García, D. & Etxeberria, A. (2023). Ontologies in evolutionary biology: the role of the organism in the two Syntheses. En J. M. Viejo y M. Sanjuán (Eds.), *Life and Mind – New directions in the Philosophy of Biology and Cognitive Sciences* (185-205). Nueva York: Springer.

Darwin, C. (1859). *On the Origin of Species by Means of Natural Selection, or the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life*. Londres: John Murray.

Díaz-León, E. (2015). What is social construction? *European Journal of Philosophy*, 23(4), 1137-1152.

Dupré, J. (2010). It Is Not Possible to Reduce Biological Explanations to Explanations in Chemistry and/or Physics. En F. J. Ayala & R. Arp (Eds.), *Contemporary Debates in Philosophy of Biology* (32-47). Hoboken: Wiley-Blackwell Pub.

Dupré J. & Nicholson, D (2018). A manifesto for a processual philosophy of biology. En D. J. Nicholson & J. Dupré (Eds.), *Everything Flows: Towards a Processual Philosophy of Biology* (3-45). Oxford: Oxford University Press.

Etxeberria, A. (2019). El sentido de la muerte: vida, biología e inmortalidad. En J. A. Achón (Ed.), *Catálogo de la exposición: Ante la muerte* (143-161). Donostia: San Telmo Museoa.

Etxeberria, A. (2020). Regulation, milieu, and norms: Georges Canguilhem's individual organisms as relations. En P-O. Methot y J. Sholl (Eds.), *Vital Norms. Canguilhem's The Normal and the Pathological in the Twenty-First Century* (291-328). París: Hermann.

Etzeberria, A. & Bich, L. (2017). Auto-organización y autopoiesis. En C. E. Vanney, I. Silva y J. F. Franck (Eds.), *Diccionario Interdisciplinar Austral*.

Etzeberria, A., Cortés-García, D. & Torres-Aldave, M. (2023). Organisms, Life Relations, and Evolution: Inter-Dependencies after Kropotkin's Mutual Aid. *ArtefaCToS. Journal of Science and Technology Studies*, 12(1), 179-204.

Etzeberria, A. & Moreno, A. (2014). La noción de autonomía en biología: Aportaciones, retos y discusiones. En A. Casado da Rocha (Ed.), *Autonomía con otros: Ensayos de Bioética* (95–110). Madrid: Plaza y Valdés.

Etzeberria, A. & Nuño de la Rosa, L. (2021). Pere Alberch (1954-1998). En L. Nuño de la Rosa y G. Müller (Eds.), *Evolutionary Developmental Biology – A Reference Guide* (339-353). Cham: Springer.

Etzeberria, A. & Umerez, J. (2006). Organismo y organización en la biología teórica. ¿Vuelta al organicismo? *Ludus Vitalis*, 14(26), 3–38.

Gilbert, S. F., Sapp, J. & Tauber, A. I. (2012). A symbiotic view of life: we have never been individuals. *The Quarterly review of biology*, 87(4), 325-341.

Hacking, I. (1999). *The social construction of what?* Cambridge: Harvard University Press.

Haslanger, S. (2003). Social Construction: the “debunking project”. En F. Schmitt (Ed.), *Socializing Metaphysics: The Nature of Social Reality* (301-325). Lanham: Rowman & Littlefield.

159

Jablonka, E. & Lamb, M. J. (2005). *Evolution in four dimensions: Genetic, epigenetic, behavioral, and symbolic variation in the history of life*. Cambridge: MIT Press.

Keller, E. F. (2010). It is Possible to Reduce Biological Explanations to Explanations in Chemistry and/or Physics. En F. J. Ayala & R. Arp (Eds.) *Contemporary Debates in Philosophy of Biology* (3-19). Hoboken: Wiley-Blackwell.

Köiv, R. (2019). Causal Social Construction. *Journal of Social Ontology*, 5(1), 77-99.

Kropotkin, P. (2016 [1902]). *El apoyo mutuo. Un factor de evolución*. Logroño: Pepitas de calabaza.

Kwa, C. (2002). Romantic and baroque conceptions of complex wholes in the sciences. En J. Law & A. Mole (Eds.), *Complexities: social studies of knowledge practices* (23-52). Durham & Londres: Duke University Press.

Laland, K. N., Matthews, B. & Feldman, M. W. (2016). An introduction to niche construction theory. *Evol Ecol*, 30,191–202.

Landecker, H. (2017). Metabolism, Autonomy, and Individuality. En S. Lidgard & L. Nyhart (Eds.), *Biological Individuality: Integrating Scientific, Philosophical, and Historical Perspectives* (225-248). Chicago: University of Chicago Press.

Lewontin, R. (1983). The organism as the subject and object of evolution. *Scientia*, 118, 65-82.

Lewontin, R. C. & Levins, R. (2007). *Biology under the influence: Dialectical essays on ecology, agriculture, and health*. Nueva York: Monthly Review Press.

Marques, T. (2017). The relevance of causal social construction. *Journal of Social Ontology*, 3(1), 1-25.

Marshall, D. & Weatherson, B. (2023). Intrinsic vs. Extrinsic Properties. En E. N. Zalta & U. Nodelman (Eds.), *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Stanford: Stanford University.

Meloni, M. & Testa, G. (2014). Scrutinizing the epigenetics revolution. *BioSocieties*, 9(4), 431-456.

Moreno, A., Etxeberria, A. & Umerez, J. (2008). The autonomy of biological individuals and artificial models. *Biosystems*, 91(2), 309–319.

160 Moreno, A. & Mossio, M. (2015). *Biological Autonomy: A Philosophical and Theoretical Enquiry*. Cham: Springer.

Newman, S. A. (2018) Inherency. En L. Nuño de la Rosa & G. Müller (Eds.), *Evolutionary Developmental Biology* (121-133). Cham: Springer.

Nicholson, D. J. (2014). The return of the organism as a fundamental explanatory concept in biology. *Philosophy Compass*, 9(5), 347–359.

Nyholm, S. V. & McFall-Ngai, M. J. (2014). Animal development in a microbial world. En A. Minelli & T. Pradeu (Eds.), *Towards a Theory of Development* (260-273). Nueva York: Oxford University Press.

Nuño de la Rosa, L., Pavličev, M. & Etxeberria, A. (2021). Pregnant Females as Historical Individuals: An Insight From the Philosophy of Evo-Devo. *Frontiers in Psychology*, 11.

Shostak, S. (2013). *Exposed science: Genes, the environment, and the politics of population health*. Berkeley: University of California Press.

Stotz, K. & Griffiths, P. (2016). Epigenetics: ambiguities and implications. *History and Philosophy of the Life Sciences*, 38, 22.

Sultan, S. E. (2015). *Organism and environment*. Nueva York: Oxford University Press.

Varela, F. J. (1979). Principles of biological autonomy. North Holland.

Walsh, D. M. (2015). Organisms, agency, and evolution. Cambridge: Cambridge University Press.

West-Eberhard, M. J. (2003). Developmental plasticity and evolution. Nueva York: Oxford University Press.

Wolfe, C. (2018). Materialismos nuevos y viejos. En M. Palacio (Ed.), Neo-materialismo. La vida humana, la materia viviente y el cosmos (55-69). Prometeo Libros.

**Constructivismo crítico e intervención.
Más allá de la técnica como ideología ***

**Construtivismo crítico e intervenção.
Além da técnica como ideologia**

***Critical Constructivism and Intervention.
Beyond Technique as Ideology***

Mario Domínguez Sánchez-Pinilla  **

La acción técnica representa un escape parcial a la condición humana, y ello explica cómo en la modernidad se han sucedido diferentes formas de interactuar con la técnica. Un breve repaso de las mismas nos indica cuáles han sido sus aciertos y carencias, pero también la saturación que de dicho despliegue crítico acaba resultando. No hace mucho estaba de moda entre los críticos sociales condenar la tecnología como tal. Esa actitud perdura e inspira cierto altivo desdén por la tecnología entre los intelectuales que, sin embargo, la emplean constantemente en su vida cotidiana. No obstante, la crítica social se ha volcado cada vez más al estudio y la defensa de posibles reconfiguraciones y transformaciones de la tecnología para acomodarla a los actores excluidos de las redes de diseño originales. Este enfoque surgió primero en el movimiento ecologista, que consiguió modificar el diseño de las tecnologías mediante la regulación y los litigios, y hoy continúa en las propuestas de transformación de las biotecnologías y la informática. La crítica constructiva de la tecnología apunta a una repolitización democrática de la misma, lo cual obliga a la reutilización de ciertos conceptos.

163

Palabras clave: sociología de la tecnología; constructivismo; determinismo; poshumanismo; teoría del actor-red; esencialismo

* Recepción del artículo: 04/09/2023. Entrega del dictamen: 01/11/2023. Recepción del artículo final: 10/01/2024.

** Facultad de Ciencias Políticas y Sociología, Universidad Complutense de Madrid, España. Correo electrónico: maridomi@ucm.es. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6211-3081>.

A ação técnica representa uma fuga parcial à condição humana, e isso explica que a modernidade tenha assistido a uma sucessão de diferentes formas de interagir com a tecnologia. Uma breve revisão delas mostra-nos os seus sucessos e insuficiências, mas também a saturação que resultou desta implantação crítica. Ainda não há muito tempo, era moda entre os críticos sociais condenar a tecnologia como tal. Esta atitude persiste e inspira um certo desprezo altivo pela tecnologia entre os intelectuais que, no entanto, a utilizam constantemente na sua vida quotidiana. No entanto, a crítica social tem-se voltado cada vez mais para o estudo e a defesa de possíveis reconfigurações e transformações da tecnologia para acomodar atores excluídos das redes de conceção originais. Esta abordagem surgiu pela primeira vez no movimento ambientalista, que conseguiu alterar a conceção das tecnologias através da regulamentação e dos litígios, e continua atualmente nas propostas de transformação das biotecnologias e das tecnologias da informação. A crítica construtiva à tecnologia visa a sua repolitização democrática, o que obriga à reutilização de determinados conceitos.

Palavras-chave: sociologia da tecnologia; construtivismo; determinismo; pós-humanismo; teoria ator-rede; essencialismo

Technical action represents a partial escape from the human condition, and this explains how in modernity there have been different ways of interacting with technique. A brief review of them shows us not only their successes and shortcomings, but also the saturation that results from such critical deployment. Not long ago it was fashionable among social critics to condemn technology as such. That attitude endures and inspires a certain haughty disdain for technology among intellectuals who, nevertheless, constantly employ it in their daily lives. However, social critique has increasingly turned to the study and advocacy of possible reconfigurations and transformations of technology to accommodate actors excluded from the original design networks. This approach first emerged in the environmental movement, which succeeded in changing the design of technologies through regulation and litigation, and continues today in proposals for the transformation of biotechnologies and information technology. The constructive critique of technology points to its democratic repoliticization, a change that forces the reuse of certain concepts.

Keywords: sociology of technology; constructivism; determinism; posthumanism; actor-network theory; essentialism

Introducción

El artículo presenta un recorrido, necesariamente parcial, por algunos de los principales enfoques o perspectivas de los estudios de la tecnología, no tanto para asentar un estado de la cuestión, sino para indagar en los vaivenes de la consideración de la cultura occidental respecto a la tecnología desde la irrupción del capitalismo industrial, en especial desde la segunda mitad del siglo XIX hasta finales del XX. Los tres enfoques fundamentales que se han esbozado en ese arco temporal, esto es el determinismo progresista, el fatalismo sustantivo-esencialista y los diferentes modelos sistémicos, no agotan ni mucho menos la proliferación de múltiples perspectivas, además en disciplinas variadas, pero cabe mencionar que los tres han operado como marcos explicativos capaces de superar las fronteras de los estudios académicos y de implicarse en aspectos éticos e incluso políticos, así como de formar parte del imaginario social. La línea que han marcado tales enfoques se puede resumir en la disputa en torno al optimismo tecnológico, por lo común en formato determinista y utópico, frente a la distopía pesimista. Si bien dicha disputa ha utilizado argumentos de los diferentes marcos, a veces incluso de forma simultánea, han sido más bien los enfoques sistémicos, entre los cuales considero que debería incluirse como antecedente a la teoría crítica, los que han supuesto ampliar la dicotomía previa y plantear de manera provechosa la ambivalencia de las consecuencias sociales de la tecnología. Dichos enfoques sistémicos han logrado asimismo considerar la tecnología no solo como un elemento externo a lo social, sino histórico e inserto en el magma social en términos tanto cognitivos, como de valores, intereses, etc.

Cabe constatar que a medida que el siglo XX llegaba a su fin, el distopismo perdió gran parte de su autoridad y la utopía regresó bajo un nuevo disfraz en forma de una cierta “poshumanidad”, quizá un tanto determinista, pero que ha logrado en gran medida que nuestra implicación con la tecnología parezca constituir ahora el horizonte insuperable de nuestro ser. Ello se ha percibido en el claro auge de los estudios sobre la ciencia y la tecnología, e incluso en su popularización a través de pensadores no modernos y en tres nuevos enfoques cuyas fronteras de singularidad no están claras, pero en los que cabe apreciar importantes innovaciones respecto a la situación anterior: poshumanismo, constructivismo y teoría del actor-red. De este modo, el debate sobre las tecnologías no se circunscribe ya a una aceptación dicotómica del tipo utopía vs. distopía, sino que debe aprehenderse desde la naturaleza de cada tecnología, mejor aún, de los usos que demos a las diferentes tecnologías. Otras aportaciones estriban en que, en su búsqueda de la coemergencia de los grupos sociales y las tecnologías, también se encuentra la contingencia de lo social, o del género, y definitivamente se cuestionan la tecnocracia o el cientifismo.

La subversión de la confianza ingenua en el carácter puramente racional del mundo técnico, al mostrarse el escenario en el que actúan muchos tipos de agentes según una gran variedad de programas, y la incorporación de algunos conceptos de estos marcos contemporáneos, nos ha permitido esbozar un apunte de constructivismo crítico, inspirado selectivamente en el constructivismo social como alternativa al determinismo tecnológico y en la teoría del actor-red para comprender las redes de personas y cosas, y que en última instancia nos admita plantear una alternativa crítica a la tecnología y a sus usos. Hay que insistir en el carácter tentativo de

dicha proposición, en el sentido de que no se acomete un análisis sistémico de las controversias científico-tecnológicas de carácter público, ni tampoco una serie de supuestos prácticos. Más bien se recogen algunos conceptos de utilidad que pudieran ser el elemento contextualizador del análisis, a la par que la “concretización” y lo que supone de incorporación al diseño tecnológico de valores. Asimismo, el carácter participativo que logra no solo incorporar a las personas en la búsqueda de soluciones tecnológicas, sino incluso a la naturaleza en su sentido creativo. Y, por último, a partir del elemento de “agencia”, la capacidad de reconocer los intereses de los participantes en el “tecnosistema” a partir de intervenciones democráticas.

Determinismo progresista vs. fatalismo sustantivo-esencialista

La tendencia historicista de las ciencias biológicas y sociales emergentes de finales del siglo XVIII y del XIX estaba firmemente arraigada en la idea de progreso, la cual encontraba su garantía más segura en la promesa de la tecnología. A finales del siglo XIX, apelando de manera interesada a la obra de Marx¹ y Darwin,² entre otros, el progresismo se había convertido en una suerte de determinismo tecnológico. Siguiendo la interpretación entonces común de estos maestros materialistas, se creía que el progreso técnico fundamentaba el avance de la humanidad hacia la libertad y la felicidad. Así, a lo largo del siglo XIX y primeras décadas del siglo XX, los diversos movimientos progresistas otorgaban toda su confianza a los procesos naturales del desarrollo tecnológico, y solo los conservadores y reaccionarios lamentaban el precio del progreso. Sin embargo, todos estaban de acuerdo en que la tecnología era una fuerza autónoma separada de la sociedad, una especie de entidad donde la ciencia también encuentra su fuente. Para bien o para mal, se admitía que la esencia de la tecnología -el control racional, la eficiencia (Weber, 1994)- gobernaba la vida y le dotaba de sus características esenciales, hasta el punto de considerar a la tecnología como el vector más influyente en la vida cotidiana de las sociedades modernas. Una forma de comprobarlo consistía en cómo cualquier cambio importante en dicho vector

166

1. Marx fue el primero en desenmascarar los intereses que se esconden tras los imperativos supuestamente técnicos, mostrando que la tecnología capitalista se adapta de forma única a una sociedad alienada y controlada desde arriba. El problema estriba en que su crítica no se completó con una política socialista de la tecnología, lo cual cabe considerar una profunda contradicción: como crítica del capitalismo, el marxismo muestra que la política y la tecnología están inextricablemente unidas, pero su concepto de socialismo no tiene en cuenta esa conexión. Véase a este respecto la crítica de Alfred Sohn-Rethel (2017).

2. Si bien Darwin no desarrolló una ideología política más allá del liberalismo de su época, parece indiscutible que absorbió la ideología predominante del progreso industrial y colonial propio de la mentalidad victoriana. Su aportación teórica fundamental fue considerar la “evolución” como “descendencia con modificación”, lo cual no deriva de un significado técnico anterior; más bien constituye una expropiación del término vernáculo “evolución”, que a su vez estaba firmemente vinculado al concepto de progreso. De hecho, es la última palabra de su libro principal, porque deseaba contrastar el flujo del desarrollo orgánico con la fijeza de las leyes físicas como la gravitación, aunque se sentía incómodo con la idea de progreso inevitable inherente a su significado vernáculo. Lo que aquí resulta relevante es el hecho de que estas ideas biológicas se convirtieron en los fundamentos de una nueva ideología llamada darwinismo social. En sentido literal, dicha expresión solo implica las aplicaciones de las ideas biológicas de Darwin sobre la competencia y la supervivencia del más apto, pero aplicándolas en los asuntos humanos. No deja de ser irónico que el padre de la teoría evolutiva se quedara prácticamente solo en su insistencia en que el cambio orgánico llevaba únicamente a una mayor adaptación y no a ningún ideal abstracto de progreso definido en términos de superioridad gracias a la complejidad estructural o a una creciente heterogeneidad. Véase Gould (1983).

repercutía en muchos niveles: económico, político, religioso, cultural. Gran parte de los análisis de la tecnología ofrecían con ello relatos muy abstractos, ahistóricos y profundamente deterministas sobre la esencia de esta, lo cual explicaba y en cierto modo legitimaba las profundas desigualdades sociales, así como la expansión colonial de occidente.

Partiendo de dichos relatos, las visiones utópicas y distópicas de finales del siglo XIX y principios del XX fueron intentos de comprender el destino de la humanidad en un tipo de sociedad radicalmente nuevo en el que la mayoría de las relaciones sociales están mediadas por la tecnología. Cabe advertir en este sentido el vínculo entre el humanismo decimonónico y el determinismo. Por supuesto, los pensadores progresistas eran muy conscientes de las divisiones sociales que impedían a la humanidad como tal actuar en tanto que sujeto concreto de su propia historia; sin embargo, consideraban que los grupos sociales y las naciones en competencia eran sustitutos de la especie humana en términos de supervivencia y, por tanto, ignoraban este detalle. Su tratamiento universalista de las diferencias culturales fue igualmente expeditivo: daban por sentado que los fines a los que sirve la tecnología son características permanentes de nuestra constitución biológica. La consecuencia es obvia: la tecnología se consideraba neutral, una mera herramienta dispuesta para servir a los fines de sus usuarios, de modo tal que no alteraba estos fines naturales, sino que simplemente acertaba el camino hacia ellos. Esta consideración neutral de la tecnología la alejaba aún más de la controversia política: si la tecnología se limita a cumplir el mandato de la naturaleza, entonces el valor que realiza debe tener un alcance genérico y no sujeto a discusión.

167

Por otra parte, este enfoque instrumentalista sitúa las “compensaciones” en el centro del debate en el sentido siguiente: la afirmación de que “no se pueden optimizar dos variables”, un tópico de la economía, parece aplicarse también a la tecnología, donde la eficiencia se considera una de esas variables. La consecución de otras variables, como los objetivos medioambientales, estéticos, éticos o religiosos, tiene un precio a “compensar”, y ese precio debe pagarse reduciendo la eficacia. En este sentido, se admitía, la esfera técnica puede verse limitada por valores no técnicos, pero no transformada por ellos. Además, el factor fundamental del desarrollo tecnológico, según este enfoque, sería la difusión de la innovación, el auténtico motor de la fuerza del cambio, y son las máquinas las que van a decidir por sí mismas sobre aspectos fundamentales como la propia organización social. A esta concepción, en donde la tecnología determina el orden social, se le conoce como determinismo tecnológico y en cierto modo ha pasado a formar parte del imaginario colectivo en torno a la tecnología (Roe Smith y Marx, 1996).³

3. Este último ha sido uno de los aspectos que más ha destacado Thomas P. Hughes (1983, 1994), quien, aunque se considera heredero de esa tradición cargada de supuestos deterministas, se propone superarlos a través de una visión sistémica que parte de elementos heterogéneos integrados en redes, pero sin caer por ello en un constructivismo ortodoxo. Lo veremos después.

Con el tiempo, la esperanza de que la mediación entre tecnología y naturaleza enriqueciera a la sociedad a la vez que preservaba a los propios seres humanos se vio defraudada. Los utópicos esperaban que la sociedad controlara la tecnología moderna del mismo modo que los individuos controlan las herramientas tradicionales, pero se constata que hace tiempo habíamos llegado al punto en que la tecnología supera a los controladores. Por su parte, los distópicos no previeron que, una vez dentro de la máquina, los seres humanos adquirirían nuevos poderes que iban a utilizar para cambiar el sistema que los domina.

De todos modos, el gran éxito de la tecnología moderna en los primeros años del siglo XX parecía confirmar una opinión positiva de aquella. Pero ese éxito también significó que las decisiones tecnológicas afectaban cada vez más a la vida social y tenían evidentes repercusiones políticas. De ahí se pueden extraer conclusiones diametralmente opuestas: o bien la política se convierte en otra rama de la tecnología, o bien la tecnología se reconoce como política. La primera alternativa ha conducido directamente a la tecnocracia, allí donde el debate público se sustituye por la pericia técnica; de modo tal que la investigación, y no la opinión desinformada de los votantes, identificará el curso de acción más eficiente. La idea de sustituir los paradigmas normativos tradicionales de la política por paradigmas técnicos se remonta a Saint-Simon a principios del siglo XIX, pero alcanzó su mayor popularidad en los años 1950 y 1960. El “fin de la ideología” por el desbordamiento tecnológico fue muy discutido entonces como lo ha sido después por diferentes razones (Bell, 2015).

168

En oposición a esta tendencia tecnocrática, existe una gran tradición de protesta romántica contra la mecanización que también se remonta al siglo XIX e incluso más atrás. Estas teorías “sustantivas” de la tecnología atribuyen un contenido más que instrumental a la mediación técnica. Sostienen que la tecnología no es neutral, sino que encarna valores específicos; por tanto, su difusión no es inocente. En otras palabras, la tecnología constituye un nuevo sistema cultural que reestructura todo el mundo social como un objeto de control. Dicho sistema se caracteriza por una dinámica expansiva que acaba por desbordar todo enclave pretecnológico y configura el conjunto de la vida social. Las herramientas que utilizamos configuran nuestro modo de vida en las sociedades modernas, donde la técnica se ha generalizado; en esta situación, los medios y los fines no pueden separarse: cómo hacemos las cosas determina quiénes y qué somos. El desarrollo tecnológico transforma lo que es ser humano, solo el retorno a la tradición o a la simplicidad ofrece una alternativa al gigante del progreso. La instrumentalización total es, pues, un destino del que no cabe otra salida que el repliegue o la resistencia.

En esta línea, un autor fundamental como Martin Heidegger está de acuerdo en que la tecnología nos está superando implacablemente: la reestructuración técnica de las sociedades modernas tiene sus raíces en una voluntad nihilista de poder, una degradación del hombre y del ser al nivel de meros objetos. Estamos comprometidos, pues, en la transformación del mundo entero, incluidos nosotros mismos, en “reservas permanentes”, materias primas para ser movilizadas en procesos técnicos (Heidegger, 1985). La modernidad es también un acontecimiento epistemológico que desvela el secreto oculto de la esencia de la tecnología. ¿Y qué es lo que estaba oculto? La

propia racionalidad, el puro afán de eficacia, de creciente control y calculabilidad. Este proceso se desarrolla de forma autónoma y unilateral una vez que la tecnología se libera de las restricciones que la rodean en las sociedades premodernas. A pesar de las diferencias, lo curioso es que la crítica sustantiva presenta afinidades con el determinismo progresista. Para ambos, el avance tecnológico tiene un carácter automático y unilineal. Lo que hace tan sombrío al sustantivismo, allí donde el determinismo comenzó como una alegre doctrina de progreso, es el supuesto adicional de que la tecnología tiene un sesgo inherente hacia la dominación. Lejos de corregir sus defectos, un mayor avance solo puede empeorar las cosas. El sustantivismo adopta así un punto de vista esencialista: hay una y solo una “esencia” de la tecnología, que es la responsable de los principales problemas de la civilización moderna.

Además, el sustantivismo sostiene que la tecnología reduce todo a funciones y materias primas. Las prácticas tecnológicas orientadas a objetivos sustituyen a las prácticas que encarnan un significado humano. La eficiencia despeja todas las demás normas y determina un proceso autónomo de desarrollo tecnológico. Desde esta perspectiva, cualquier intento de infundir sentido a lo técnico aparece como una interferencia externa en un campo racional con su propia lógica y leyes. No obstante, cabe aceptar que la tecnología engulle a sus creadores, amenazando tanto la supervivencia psíquica como material. He aquí la paradoja del esencialismo: por muy crítico que sea, acaba dando implícitamente la razón a los tecnócratas en el sentido de que las luchas reales en las que la gente intenta influir en la tecnología no pueden conseguir nada relevante. Pero debido a que la tecnología abarca cada vez más aspectos de la vida social, estas luchas prometen ser cada vez más frecuentes y significativas. Cabe preguntarse si podemos contentarnos con un análisis de la tecnología incapaz de comprenderlas.

169

Algo parecido a este punto de vista está implícito en la concepción pesimista de Max Weber (1994) de una “jaula de hierro” de racionalización creciente, aunque no relacionó específicamente esta proyección con la tecnología ni sugirió una solución. Igualmente pesimista, Jacques Ellul sí hace explícito ese vínculo, argumentando que el “fenómeno técnico” se ha convertido en la característica definitoria de todas las sociedades modernas, independientemente de la ideología política. “La técnica”, afirma, “se ha vuelto autónoma” (Ellul, 1964, p. 14); ha llegado a independizarse de los fines humanos. Y aunque es cierto que no puede entenderse su realidad sin ponerla en relación con la sociedad y el ser humano, es cada vez más evidente que ha hecho prevalecer su propia ley -eficiencia e instrumentalización total- hasta el punto de transformar al ser humano en una pieza más dentro de una inmensa maquinaria. La técnica, dice, no debe confundirse ni con las máquinas, ni con las operaciones técnicas particulares. Por el contrario, constituye un fenómeno total, un orden sistémico que ha llegado a expandir la lógica de la máquina a todos los ámbitos de la vida humana.

Como vemos, se trata de planteamientos que, en el marco de un enfoque cognitivo,⁴ han advertido sobre las implicaciones erróneas del determinismo tecnológico. En el caso de Ellul, su definición de la técnica engloba, más que a máquinas, a los métodos de organización y a las prácticas de gestión e incluso a un modo de pensar que es inherentemente mecanicista, y donde se considera a los individuos como simples recursos, cualquier otra cosa explotable del planeta. A lo que se une, en aras de ese pesimismo, que no existe consciencia alguna de dicho acontecimiento, puesto que el ser humano cree ingenuamente que las herramientas pueden usarse “para bien o para mal”, según sus propios fines.

En todo caso, y de manera quizá sorprendente, el sustantivismo esencialista se convirtió en una nueva cultura popular de la tecnología en las décadas de 1960 y 1970, apareciendo no solo en el discurso político, sino también en novelas, películas y otros medios de comunicación. En la cultura occidental, el punto de vista distópico sustituyó al liberalismo y al conservadurismo tradicionales hasta tal punto que la política ha venido estando determinada en gran medida, al menos hasta el nuevo siglo, por versiones vulgarizadas de las categorías y la sensibilidad sustantivistas de los 60. La verdad es que no es fácil explicar el drástico cambio de actitud hacia la tecnología que se produjo en esos años, y cómo, por ejemplo, a finales de la década de los 70 el entusiasmo inicial por la energía nuclear y el programa espacial dio paso a una reacción tecnofóbica.

Quizá no fue tanto la tecnología en sí como la tecnocracia en ascenso lo que provocó la hostilidad pública. Por “tecnocracia” cabe entender un sistema administrativo de amplio alcance que se legitima por referencia a los conocimientos científicos y no a la tradición, la ley o la voluntad popular. Hasta qué punto la administración tecnocrática es realmente científica es otra cuestión. En algunos casos, los nuevos conocimientos y tecnologías sostienen un mayor nivel de racionalización, pero a menudo una cierta hechicería de jerga pseudocientífica y cuantificaciones dudosas es todo lo que vincula el estilo tecnocrático con la investigación racional. En términos de impacto social, la distinción no es tan importante: apoyarse en argumentos tecnocráticos evoca reacciones similares por parte del administrado, tanto si el sistema informático realmente “se ha caído” como si el empleado tras el mostrador es demasiado vago para consultarlo. En otras palabras, lo que hace que una sociedad sea más o menos “tecnocrática” es en gran medida su retórica más que su práctica. Pero el hecho de que el término sea ideológico no significa que carezca de consecuencias, más bien al contrario.

170

4. Mario Bunge (1972) es considerado como uno de los principales expositores de este enfoque cognitivo o intelectualista, que considera a la tecnología como ciencia aplicada y a la ciencia como una búsqueda por nuevas leyes de la naturaleza, la cual es conducida por la arrogancia y la libertad del espíritu. La ciencia es el criterio que diferencia a la técnica de la tecnología (Sanmartín, 1990). Desde esta perspectiva, no se excluye que podamos aún continuar hablando de técnicas en las sociedades industriales, en este caso de técnicas de base científica. No obstante, esta perspectiva ha sido cuestionada por dos factores (González *et al.*, 1996). Por una parte, hereda los presupuestos que han acompañado la idea del progreso humano basado en la ciencia, desde mediados del siglo XX: a más ciencia, más tecnología, y por consiguiente tendremos más progreso económico, lo que nos trae más progreso social, lo cual es más que cuestionable. Por otra parte, el enfoque de ciencia aplicada ha sido cuestionado al estudiar algunos momentos históricos de la tecnología, los cuales demuestran cierta especificidad del conocimiento tecnológico; es decir, la tecnología no es una mera ciencia aplicada y más bien se debería abogar por una comprensión de la ciencia y la tecnología como dos subculturas simétricamente interdependientes.

El enfoque sistémico y la aportación de la teoría crítica

Tratando de distanciarse de la cultura popular sustantivista y crítica con el “progreso tecnológico”, los distópicos de izquierda han venido desde entonces rechazando el esencialismo y defendiendo la posibilidad de un cambio radical en la naturaleza de la modernidad. Esta postura guarda cierta similitud con la opinión antigua de que la tecnología es un medio neutro disponible para servir a cualquier fin. La diferencia es que en el ámbito intelectual las opciones no se sitúan en el nivel de los medios particulares, sino en el de los sistemas medios-fines completos. Esta disponibilidad de la tecnología para desarrollos alternativos con diferentes consecuencias sociales constituye una “ambivalencia”. Lo que está en juego en la ambivalencia de la tecnología no es simplemente la limitada gama de usos que admite cualquier diseño técnico dado, sino toda la gama de efectos de sistemas tecnológicos completos. Y el hecho de que no todos esos efectos pertenecen a una tecnología determinada en todas las fases de su desarrollo, y no todos son “usos” en el sentido habitual. Algunos son requisitos contextuales del empleo de una tecnología; otros son efectos secundarios; todos son relevantes para las decisiones técnicas. Dado el alcance y las consecuencias de los efectos de los que son responsables las tecnologías, no es sorprendente que estas decisiones sean a menudo ideológicas, lo que cabe decir políticas.

Uno de los autores fundamentales en la renovación de la comprensión de estos temas fue, sin lugar a dudas, Lewis Mumford (1971, 2016), quien a partir de su trabajo sobre el urbanismo comprendió que algo no acababa de funcionar en la promesa positivista de una sociedad tecnológica y feliz. Su obra nos mostró, quizá por primera vez, cuáles eran las causas no atendidas de las crisis económicas y tecnológicas y otorgó a la ética, a las concepciones del mundo y a la tradición cultural el papel central que una explicación puramente progresista y neutralista de la técnica le había negado. Así considera, por ejemplo, que en la era del desarrollo tecnológico se forjaban organizaciones despersonalizadas, siendo esta “megamáquina” la entidad que englobaba el aparato científico y técnico, de modo que constituía la jerarquía que lo controlaba y organizaba. La tecnología existe, pues, inscrita en una megamáquina que es la propia organización social misma. Es importante insistir en la centralidad de ese concepto porque permite comprender que la tecnología es en sí misma una relación social de producción, no algo externo a la organización social. Como tal, la megamáquina es invisible, pero conocemos su capacidad para organizar y encuadrar la sociedad y para crear una lógica en que los individuos son solo piezas de una maquinaria mucho más compleja que los humanos mismos.⁵

171

5. El proyecto de Mumford (2016) fue el de elaborar una historia de la tecnociencia capaz de explicar la situación vital del ser humano moderno, que es producto de esa “megamáquina”, beneficiario y a la vez víctima de la tecnología, sin idealizaciones, pero también sin pesimismo tecnofóbicos. Mumford historiza el cruce de caminos entre el desarrollo tecnológico de la modernidad y la crisis de valores del humanismo. Una crisis inevitable, puesto que considera que los impulsos creativos en el ser humano siempre están en guerra con los impulsos posesivos. La encrucijada entre creación y poder es el lugar desde donde se puede entender y valorar el significado de la tecnología. De ahí sus temas predilectos: la ciudad, las vías de comunicación, la construcción del sujeto actual -al que denominó “poshistórico”-, etc., son temas de encrucijada en los que se debate entre una tecnología cuya única máxima es la eficacia y una conciencia humanística, donde la eficacia es un vector significativo, pero de ninguna manera único. En definitiva, para Mumford la historia muestra que la tecnología no es autónoma de las otras formas culturales y espirituales que la humanidad ha sido capaz de crear a lo largo de los siglos. Más bien al contrario, sin el humus creado por esas necesidades espirituales, la tecnología ni siquiera hubiese surgido y, si las ignora, puede ser la tumba de la humanidad.

Si bien Mumford insistió en que los períodos del desarrollo técnico, cada uno con sus complejos técnicos empleados, no deben asimilarse al concepto de sistema, al cual considera un tanto impreciso y confuso, lo cierto es que la crítica del determinismo se ha completado en torno a dicho término. En efecto, el concepto de sistema, señala entre otros Bertrand Gille (1999), es la clave para entender los nexos entre la técnica, su naturaleza y las exigencias del entorno. De manera más específica, a Miguel Ángel Quintanilla (2001) la noción de sistema le ha servido para definir a la tecnología como sistemas de acciones intencionalmente orientados a la transformación de objetos concretos para conseguir de forma eficiente un resultado valioso, y por ello propone caracterizar el sistema técnico, a partir de componentes, estructuras y objetivos. En efecto, los componentes del sistema pueden ser materiales (materia prima, energía, artefactos, etc.); también pueden ser agentes, entendidos como individuos humanos caracterizados por habilidades y conocimientos, y por tanto portadores de una cultura. La estructura del sistema estaría definida por las relaciones o interacciones, las cuales pueden ser de gestión y de transformación de materiales, y se producen en los componentes del sistema. En particular, en las relaciones de gestión, tendría lugar la organización, siendo importante su papel en función de los flujos de información que permiten el control y la gestión global del sistema. Por otro lado, están los objetivos previstos para el sistema y los resultados que finalmente se obtienen. Esta definición de sistema técnico sería la base para la construcción de una teoría de la estructura y la dinámica de la tecnología.

172

Por su parte, para Winner (1986), el problema no descansa simplemente en el uso de las tecnologías, ellas se viven de forma pasiva, aceptada, en una especie de sonambulismo tecnológico, con consecuencias insospechadas; de ahí que más que aceptar el determinismo tecnológico, de lo que se trata es de elecciones, que son ante todo políticas, en procura de sistemas tecnológicos menos amenazantes y más democráticos. También hemos visto cómo Thomas Hughes (1983, 1994), en la superación del marco determinista, proponía un vector sistémico: el sistema tecnológico funciona en completa interacción entre sus componentes, de este modo un determinado componente contribuye directamente, o a través de otros, a las metas comunes del sistema. Si un componente se elimina, o si sus características cambian, los otros artefactos en el sistema se alteran. En efecto, para Hughes la unidad de análisis de la que se parte es el sistema tecnológico, concebido como un conjunto de componentes heterogéneos, desde artefactos físicos, organizaciones, componentes incorpóreos de dichas organizaciones, dispositivos legales y recursos naturales integrados en redes, no obstante controlados por un sistema central. Este control se ejerce para optimizar el sistema, su desempeño y la posibilidad de dirigirlo hacia sus metas. Los límites del sistema se definen en función de lo controlable por el mismo, por lo que lo social no es el entorno de lo tecnológico. Estos sistemas se establecen y desarrollan mediante diversos factores: la inversión de recursos económicos, habilidades prácticas y formas organizativas, y no como un proceso natural y necesario, argumento común de la perspectiva determinista. De ahí la evolución según fases en el desarrollo de los sistemas tecnológicos: invención, desarrollo de innovación, transferencia, crecimiento, competición, consolidación (creación de una “cultura tecnológica”) y estabilización, con las que pretende dar cuenta no solo de los períodos de innovación tecnológica, sino también de los de estabilidad y declive.

Además, la relación del sistema con el medioambiente puede ser, o bien, cuando los sistemas son dependientes del medio ambiente, o bien, cuando el medioambiente depende del sistema; en ninguno de los dos casos, la interacción entre el sistema y el medioambiente es una simple vía de influencia. Por ello, Hughes propone que cada fase de desarrollo produce una cultura específica de tecnología, compuesta de distintos valores, ideas e instituciones.

Más recientemente, Arnold Pacey (1990), plantea un modelo de la tecnología que puede ser entendido de forma similar a cómo opera un sistema, tal y como se describen en la teoría general de sistemas. Pacey considera que para hablar de tecnología es necesario usar el concepto de práctica tecnológica, de forma similar a cómo se entiende, por ejemplo, la práctica médica. La práctica tecnológica se define sobre la base de la interacción de tres grandes campos, a saber: los patrones de organización, planeación y administración; los aspectos culturales -esto es, los valores y códigos éticos, entre otros-; y los aspectos propiamente técnicos como las destrezas, los conocimientos, las máquinas y los equipos en general.

“No es solamente la influencia de las herramientas y las técnicas sobre la sociedad lo que hay que entender, sino también ‘todo el complejo de agentes que se apoyan mutuamente’ [...] en las interacciones que se llevan a cabo entre los variados aspectos de la actividad humana, ‘la tecnología es a menudo la que está atrasada’” (Pacey, 1990, p. 50).

173

A este modelo, que involucra estos tres componentes -el organizativo, el cultural y el técnico- y que concierne a la aplicación del conocimiento científico u organizado a las tareas prácticas por medio de sistemas ordenados que incluyen a las personas, las organizaciones, los organismos vivientes y las máquinas, es lo que denomina “práctica tecnológica”, lo cual le ha permitido plantear las disparidades existentes entre los aspectos técnicos de la práctica y los aspectos organizativos que pueden no circunscribirse a la forma técnica.

En otros términos de superación de la perspectiva determinista y sustancialista, la Escuela de Frankfurt expresó inicialmente de forma sistémica una opinión distópica al afirmar que la tecnología es ideología materializada. El sesgo ideológico de la tecnología puede entenderse de diferentes maneras. La teoría crítica original rechaza la neutralidad de la tecnología y sostiene, en cambio, que la racionalidad tecnológica se ha convertido en racionalidad política:

“La racionalidad tecnológica revela su carácter político a medida que se convierte en el gran vehículo de una dominación más acabada, creando un universo verdaderamente totalitario en el que sociedad y naturaleza, espíritu y cuerpo, se mantienen en un estado de permanente movilización para la defensa de este universo” (Marcuse, 1969, p. 48).

Los valores de un determinado sistema social y los intereses de sus clases dominantes se instalan en el propio diseño de los procedimientos y máquinas racionales incluso antes de que se les asignen objetivos específicos. La forma dominante de racionalidad tecnológica no es ni una ideología (una expresión discursiva de los intereses de clase) ni un reflejo neutral de las leyes naturales. Más bien, se sitúa en la intersección entre la ideología y la técnica, donde ambas se unen para controlar a los seres humanos y los recursos a través de códigos que se imponen como “técnicos”.⁶ La teoría crítica muestra cómo estos códigos sedimentan de forma invisible valores e intereses en normas y procedimientos, dispositivos y artefactos que rutinizan la búsqueda de poder y ventaja por parte de una hegemonía dominante.

Así pues, la teoría crítica sostiene que la tecnología no es una cosa en el sentido ordinario del término, sino un proceso “ambivalente” de desarrollo suspendido entre distintas posibilidades. Esta ambivalencia de la tecnología se distingue de la neutralidad por el papel que atribuye a los valores sociales en el diseño, y no solo en el uso, de los sistemas técnicos. Desde este punto de vista, la tecnología no es un destino, sino un escenario de lucha. Es un campo de batalla social, o quizá una metáfora mejor sería un “parlamento de las cosas” en el que se disputan alternativas civilizatorias. Para Marcuse, la tecnología es ideológica cuando impone un sistema de dominación y fuerza con fines extrínsecos a los componentes humanos y naturales en contradicción con su propio potencial intrínseco de crecimiento. Lo que los seres humanos y la naturaleza son y pueden llegar a ser está subordinado a los intereses del sistema. Si bien esta visión tiene cierta similitud con la crítica sustantivista, Marcuse mantiene la posibilidad de una tecnología radicalmente transformada en el futuro que sería más respetuosa con sus objetos, que de hecho reconocería a la naturaleza como otro sujeto.

174

La segunda y tercera generaciones de la Escuela de Frankfurt están abrumadoramente influidas por la obra de Jürgen Habermas, quien rechazó la crítica de la primera generación a la modernidad y su punto de vista utópico en favor de una modesta esperanza en el progreso social gradual. Habermas (1997) transformó la teoría crítica con ideas extraídas de las ciencias sociales contemporáneas, especialmente la teoría de sistemas y la teoría de la comunicación. Por su parte, trata la tecnología como una forma general de acción que responde al interés humano genérico por el control, y como tal, trasciende los intereses políticos particulares y es políticamente neutral en sí misma. La controversia de valores, y por tanto la política, pertenece a la esfera comunicativa de la que depende la vida social, de modo que la tecnología solo adquiere un sesgo político cuando invade la esfera comunicativa. Es la “tecnificación del mundo de la vida” y, en este sentido, reversible mediante

6. Ello se debe a que la teoría crítica considera las tecnologías como un entorno y no como un conjunto de herramientas. Marcuse, por ejemplo, sostiene que el éxito económico del capitalismo contemporáneo ha invalidado la posición de Marx. La racionalidad tecnológica ya no sirve, como todavía lo hacía para Marx, como base de una crítica de las relaciones de producción, sino que se convierte en el discurso legitimador de la sociedad; de ahí su vertiente meramente ideológica. No obstante, para Marcuse (1981), una tecnología rediseñada podría ser la base de una constelación en la que la humanidad, la naturaleza y los artefactos se reconciliarían en un mundo más sensato y humanizado.

la reafirmación del papel de la comunicación. Sin embargo, a pesar de lo fructífero del marco de Habermas, está plagado de problemas.⁷ Su esquema deja fuera la tecnología, a pesar de que también coordina la acción objetivamente. Además, vacila entre tratar sus conceptos de sistema y mundo vital como categorías analíticas puras, que abarcan todas las instituciones y actividades, e identificarlos con instituciones específicas como el mercado y la familia. Lo que se pierde como resultado de estas omisiones y ambigüedades es el sentido de la complejidad de las interacciones reales entre el sistema y el mundo de la vida.

Michel de Certeau introdujo un enfoque de la interacción entre el sistema y el mundo de la vida que preserva la esencia de la distinción y capta interacciones que parecen anómalas en el marco de Habermas. Cabe aplicar este enfoque a la tecnología: de Certeau distingue entre las estrategias de los grupos con una base institucional desde la que ejercer el poder y las tácticas de quienes están sometidos a ese poder y que, al carecer de una base para actuar de forma continua y legítima, maniobran e improvisan resistencias micropolíticas (Certeau, 1980). El punto de vista estratégico privilegia el control y la eficacia, mientras que el punto de vista táctico da sentido al flujo de experiencia conformado por las estrategias. En el mundo de la vida cotidiana, las masas de individuos improvisan y resisten al toparse con las limitaciones de los sistemas técnicos en los que están inscritos. Estas resistencias influyen en el futuro diseño de los sistemas y sus productos.

Durante el mismo periodo en que Habermas remodeló la teoría crítica, el estudio de la ciencia y la tecnología fue transformado radicalmente por una nueva generación de analistas constructivistas que por lo común desmitifican las afirmaciones deterministas y tecnocráticas, y rechazan el positivismo imperante en los estudios de la ciencia. El positivismo y el determinismo habían sostenido que la ciencia y la tecnología son productos neutrales de la investigación, influencias exógenas en la vida social. Los constructivistas sostienen, por el contrario, que la racionalidad científico-técnica está marcada por influencias y creencias sociales. Esto condujo a posiciones relativistas e indeterministas que estaban en armonía con la actitud cada vez más escéptica del público hacia la autoridad de los expertos en las décadas de 1970 y 1980. La teoría crítica habermasiana tenía poco que aportar a estos debates, ya que ignoraba la tecnología y trataba el sistema como una esfera de acción racional con una lógica independiente del mundo de la vida. El miedo a volver a caer en un antimodernismo casi heideggeriano impidió darse cuenta de que el constructivismo y el movimiento ecologista habían socavado la base misma de la división de la sociedad en esferas separadas.

175

7. Como ha demostrado en gran medida el constructivismo, la teoría de Habermas es empíricamente errónea. Los sistemas tienen una lógica intrínseca, sin duda, pero esa lógica es incapaz de especificar plenamente su diseño real. Las tecnologías están infradeterminadas por su base estrictamente técnica. Se realizan mediante la intervención de actores que interpretan su finalidad y naturaleza. Estas intervenciones surgen del mundo de la vida y determinan el diseño de los artefactos técnicos de conformidad con una combinación de principios normativos y técnicos. A ello se le une que, para Habermas, la tecnología moderna es una ganancia evolutiva de la sociedad que refleja la progresiva diferenciación de la esfera de los sistemas y que maneja nuestras relaciones con una naturaleza no susceptible de persuasión. El problema es que esta visión de la tecnología incurre en lo irreal, pues da la sensación de que la tecnología no está implicada en la degradación del medioambiente y en las prácticas laborales deshumanizadoras, idealizándola efectivamente como un agente de progreso social. Véase la extensa crítica de Andrew Feenberg (2002, cap. 7; 2017, cap. 6).

Además, el hecho de interpretar la relación sistema-mundo de vida en términos de estrategias y tácticas, tal como hace Habermas, va más allá tanto de la condena distópica como de la celebración poshumanista acrítica de la tecnología. El distopismo adopta el punto de vista estratégico sobre la tecnología al tiempo que la condena. La tecnología se concibe exclusivamente como un sistema de control y se pasa por alto su papel en el mundo de la vida. Por eso la resistencia parece imposible o impotente desde este punto de vista. Pero la introducción de una distinción entre sistema y mundo de la vida también corrige la imagen excesivamente optimista que el poshumanismo tiene de la tecnología al recordar el papel del significado y las relaciones humanas en los sistemas tecnológicos modernos. La contradicción entre el sistema y el mundo vital de sus usuarios y víctimas explica el auge de las luchas en Internet en la emergente esfera pública técnica.

Poshumanismo, constructivismo y teoría del actor-red

Como decíamos, aunque los movimientos de la década de 1960 socavaron el determinismo tecnológico tanto en la teoría como en la práctica, siguieron empleando una retórica distópica en respuesta a la amenaza tecnocrática. Sin embargo, a medida que el siglo XX llegaba a su fin, el distopismo perdió gran parte de su autoridad y la utopía regresó bajo un nuevo disfraz. Las utopías contemporáneas se presentaban como referencias de primera línea sobre los últimos avances en I+D. Estas nuevas utopías estaban habitadas por “transhumanos” creados mediante bioingeniería y mejorados con fármacos, conectados en red en una mente universal o descargados en un *hardware* más duradero que el cuerpo humano. Había un cierto determinismo en estos relatos cuando las consecuencias sociales se deducen de la tecnología futura. Si por su parte el humanismo antidistópico había luchado -y aún lo hacía, por salvar el espíritu humano de los molinos satánicos del avance tecnológico-, ahora daba la sensación de que toda esa lucha parecía rutinaria y poco creíble. Bajo esta tensión, no solo política sino también literaria, entre un humanismo distópico y un poshumanismo, se ha constatado un estímulo a la hora de estudiar la tecnología como fenómeno social e histórico, y de paso se considera la crítica distópica de la modernidad y la ideología humanista como la añoranza nostálgica de un pasado que se ha perdido para siempre y que, en cualquier caso, tampoco fue tan grandioso. Según este punto de vista, pertenecemos total y completamente al entramado tecnológico y no representamos, ni debemos esperar, una alternativa abolida en la que el “ser humano” lograría un reconocimiento independiente de sus herramientas.

Pensadores no modernos o poshumanistas como Bruno Latour (1992a, 2004) y Donna Haraway (1995) han planteado este enfoque con singular energía, subrayando que hemos pasado por la experiencia de la distopía y hemos salido por el otro lado. Nuestra implicación con la tecnología es ahora el horizonte insuperable de nuestro ser. Ya no nos oponemos a la tecnología, sino que nos unimos a ella en un yo “ciborg” más o menos indiferenciado. Ha llegado el momento de cesar la resistencia de retaguardia y, abrazando la tecnología de una vez por todas, cabe dar a su desarrollo ulterior una dirección benigna. Internet proporciona el trasfondo social básico para el amplio interés que suscita esta visión poshumanista: sin la experiencia generalizada de la interacción informática, es poco probable que su influencia se hubiera extendido más

allá de un estrecho círculo. ¿Qué tiene el trabajo en red que apacigua la conciencia distópica? La esencia del trabajo de Latour (2992b, 2005) es que vivimos en redes de actantes en una red rizomática; es decir, quienes hacemos algo o desempeñamos un rol, incidimos y nos vemos influidos por otros actantes sin que seamos parte de una jerarquía establecida. Es decir, que vivimos una realidad donde personas y cosas somos uno en el espacio hiperconectado de la información. Así pues, cabe entender que el miedo a la distopía más bien ha tendido a surgir de la experiencia de una organización social a gran escala que, en las condiciones modernas, posee una alienante apariencia de racionalidad. La dominación tecnocrática se ejemplificó en las audiencias de los medios de comunicación de masas del siglo XX hasta que las redes informáticas rompieron el modelo. En lugar de la pasividad asociada a la radiodifusión, el sujeto en línea se ve invitado constantemente a “interactuar”, ya sea tomando decisiones o respondiendo a las comunicaciones. Esta relación interactiva con el medio, y a través de él con otros usuarios, parece no jerárquica y liberadora. Al igual que el automóvil, ese fetiche de la modernidad, Internet abre perspectivas en lugar de cerrarlas. Pero, a diferencia del automóvil, Internet no se limita a transportar a los individuos de un lugar a otro, sino que constituye un mundo “virtual” en el que la lógica de la acción es participativa y la iniciativa individual está respaldada por la tecnología, en lugar de suprimida.

El debate no se circunscribe, pues, a una aceptación dicotómica del tipo utopía vs. distopía, sino que debe aprehenderse desde la naturaleza de cada tecnología, mejor aún, de los usos que demos las personas a las diferentes tecnologías. De este modo se aclaran los procesos de gestión de la innovación, aunque se abre el espacio donde hay que diseñar estrategias de innovación para que las innovaciones sean sostenibles en una sociedad cada vez más innovadora. Como corolario, cabe destacar que esta evolución se debe más a los usuarios que a los diseñadores originales de la red, que solo pretendían agilizar el tiempo compartido y la distribución de información. Refutando en la práctica el determinismo tecnológico, los usuarios “interactuaron” con la red para aumentar su potencial comunicativo.⁸

El poshumanismo, pues, sostiene que la tecnología no debe verse como algo distinto de los seres humanos y la naturaleza, porque la tecnología es “coemergente” con el mundo social y el natural. Los seres humanos, la naturaleza y las tecnologías solo pueden distinguirse teóricamente porque primero han despuntado mediante diversas prácticas en las que participan todos, no solo los seres humanos. Los “colectivos” o “híbridos” que engloban a humanos y no humanos son tanto el sujeto como el objeto del conocimiento posmoderno: sujeto, porque conocemos a través de nuestras tecnologías y no inmediatamente como en el antiguo paradigma de cognición basado en una relación predefinida entre humanos y naturaleza; objeto, porque lo que conocemos es un complejo de dimensiones humanas, naturales y tecnológicas que se

8. Llegados a este punto, conviene hacer una advertencia. El discurso entusiasta de la autopista de la información se ha vuelto previsible y tedioso. Despierta un escepticismo instantáneo y hasta cierto punto justificado. Es poco probable que el siglo XXI haga realidad el sueño de una sociedad libertaria y perfectamente transparente en la que todas las personas puedan cumplimentar todas las ensoñaciones tecnológicas propias de dicha distopía.

definen mutuamente, que se “coproducen” (Haraway, 1995). Se acuña de este modo un nuevo concepto en los estudios sobre la tecnología: la coproducción.

La coproducción es obvia en el caso del trabajo: los trabajadores se reúnen como grupo social en torno a las herramientas que utilizan. Una vez reunidos así, pueden cambiar a su vez las herramientas que los unen, formando un “bucle extraño”. La ubicuidad de la tecnología en las sociedades avanzadas ha generalizado este tipo de relaciones. Nosotros y nuestras herramientas nos hemos convertido en “híbridos”, “ciborgs” en la versión de Donna Haraway, de la tesis de la coproducción. Esta visión contrasta con la noción de que los seres humanos existen con independencia de las herramientas que crean o utilizan. Más bien ocurre que lo humano no puede separarse de lo técnico; los seres humanos son esencialmente creadores y usuarios de herramientas, no solo en general, antropológicamente, sino en sus implicaciones sociotécnicas específicas. Pero entonces se plantea la cuestión del origen de esta relación aparentemente circular en la que los seres humanos dependen de las herramientas que a su vez dependen de ellos.

La crítica poshumanista argumenta con cierta convicción que los grupos sociales en una sociedad como la nuestra deben definirse en términos de las mediaciones técnicas que hacen posible que se formen en primer lugar. Esta visión puede desplegarse críticamente para bloquear la marginación esencialista y pseudonaturalista de las formas “desviadas” de ser y vivir. De ahí la conexión entre la postura de Haraway y un feminismo antiesencialista que rechaza los supuestos normalizadores sobre el género. La antropología poshumanista de la ciencia de Latour (1992a, 1992b) aplica premisas similares a la crítica del cientificismo y la tecnocracia, que intentan situar la razón más allá del alcance de las implicaciones sociales. La obra de Latour ha enfurecido a los defensores del racionalismo, señal inequívoca de su eficacia.

Pero el poshumanismo pretende mucho más de lo necesario para presentar estos argumentos radicales. Quiere llegar a un nivel más profundo en el que “coemerjan” no solo los grupos sociales y las tecnologías, sino también lo humano o social, y lo natural como tal. Ahora bien, es cierto que la frontera entre lo natural y lo social es a menudo objeto de controversia, sobre todo en medicina y otros ámbitos de la “política del cuerpo”. Pero la labor de controversia, que finalmente traza el límite, presupone la distinción general entre naturaleza y sociedad. De hecho, es esta misma presuposición la que hace posible la controversia en primer lugar. El motivo se debe a que la controversia solo es posible allí donde la contingencia de lo social puede distinguirse de la necesidad de lo natural. Este presupuesto ontológico está, por supuesto, sujeto a una crítica epistemológica que señala que, después de todo, somos “nosotros” los que hacemos la distribución. Algunos constructivistas sociales han argumentado que esto convierte a la sociedad en sujeto último y a la naturaleza en una mera posición suya (Vogel, 1996), pero la línea poshumanista es diferente. El “sujeto” se redefine ahora no como el conocedor que postula objetos, sino como el “actante”, el agente, que efectúa cambios en el mundo. En estos términos, la naturaleza es tan sujeto como la sociedad, o en realidad todos somos híbridos, mitad sujeto-mitad objeto. El proceso en el que los sujetos trazan las líneas entre sociedad y naturaleza en este sentido implica una actividad a ambos lados de la línea previa al trazado de la misma. De hecho, puesto que los sujetos humanos y naturales solo pueden distinguirse una

vez trazada la línea que los separa, “humano” y “natural” no pueden ser categorías definitivas, sino que deben ser relativas a algo más fundamental. Latour, por ejemplo, llama a este fundamento la red de “actantes”. En Haraway, la metáfora del “ciborg” desempeña un papel similar. “Hibridez” es otro término general que suele identificarse con la nueva ontología.

El problema estriba en que estas nociones son notoriamente abstractas y difíciles de precisar, y ello es señal de un problema profundo. Después de todo, ¿cómo pueden actuar los actantes antes de que su existencia haya sido definida por su acción? ¿Cómo podemos hablar de actantes sin utilizar el lenguaje de la modernidad en el que lo humano y lo natural se distinguen *a priori*? Así, el fundamento último al que se refiere implícitamente la teoría parece ser una sublime palabrería sobre la que no se puede decir nada. Pero esa no es en absoluto la conclusión de los poshumanistas. Más bien tienen mucho que decir sobre su punto de partida fundacional. Lo que dicen está contenido en minuciosos análisis locales que supuestamente son capaces de rastrear la coemergencia de la sociedad y la naturaleza en los procesos de desarrollo científico y tecnológico. Este localismo trascendental ha abierto un nuevo enfoque de los estudios científicos llamado teoría del actor-red (TAR), que veremos a continuación. Al aplicar este enfoque, Latour (2005) distribuye los términos habitualmente atribuidos a la subjetividad humana a través de las fronteras entre los actores humanos y los no humanos cuyo advenimiento a la existencia es en sí mismo el objeto de la historia.

Por cuestionables que sean estas descripciones, el posthumanismo plantea problemas aún más difíciles y a pesar de su contribución a la crítica de los supuestos normalizadores que sustentan las formas modernas de dominación, acaba socavando su propia base crítica. Para que la coemergencia posthumanista sea una realidad fundadora, es necesario rechazar las pretensiones ontológicas del lenguaje cotidiano, en el que cosas como los seres humanos y los objetos naturales tienen una existencia independiente aparte de sus implicaciones mutuas. Ese planteamiento de sentido común nos llevaría de nuevo al “esencialismo”. Antes de que nos diéramos cuenta, estaríamos hablando de la naturaleza humana y sus potencialidades. La nueva ontología posthumanista aplica, pues, un estricto operacionalismo que prohíbe introducir datos que no sean eficaces en el sentido fuerte de decisivos para la organización de la red. Esto tiene inquietantes implicaciones normativas. Significa, por ejemplo, que la perspectiva de los perdedores en cualquier lucha desaparece de la vista ya que no puede ser operacionalizada en términos de la distinción naturaleza/sociedad realizada en la estructura de la red.⁹

Por su parte, el constructivismo social, como crítica e intento de superación del poshumanismo, sostiene que el diseño tecnológico depende de cómo los grupos

9. Al parecer, a Latour le han preocupado estas críticas y ha tratado de abordarlas. Está de acuerdo en que debe ser posible resistirse a la definición de la realidad impuesta por los vencedores en la lucha por el control de la red. El fundamento tradicional para ello es la apelación desde el consenso social a una verdad trascendente. Latour se opone a esta apelación alegando que es utilizada por las élites científicas para bloquear el discurso democrático, pero, de hecho, eso es solo la mitad de la historia. El barrido igualitario de la historia moderna también se basa en tales apelaciones, por parte de las clases bajas, las mujeres, los esclavos, los colonizados, cada uno de los cuales ha argumentado con éxito que las diferencias naturales no sancionan su subordinación.

sociales o “actores” interpretan los problemas técnicos. Las primeras fases del desarrollo de un artefacto suelen implicar a una multiplicidad de actores con interpretaciones contrapuestas de la naturaleza del problema que hay que resolver. Diferentes grupos sociales pueden asignar diferentes propósitos a artefactos que son básicamente similares desde un punto de vista técnico. Las decisiones de diseño se derivan de estas asignaciones. La aplicación de métodos constructivistas sociales a tecnologías concretas bloquea el recurso ideológico a argumentos de eficiencia al demostrar que los factores sociales intervienen en las decisiones que conducen al “cierre”; es decir, la fase del proceso de diseño en la que se alcanza el consenso o los competidores se quedan en el camino. Este “principio de simetría” constructivista se introdujo inicialmente para lograr un tratamiento ecuánime tanto de los ganadores como de los perdedores en la controversia científica. La habitual atribución de una racionalidad superior al vencedor de la controversia debía resistirse en favor de una apreciación de los motivos encontrados y los supuestos cuestionables de todas las partes. En su aplicación a la tecnología, el principio constructivista de simetría requiere una visión equilibrada de los diversos diseños que compiten desde el principio, ninguno de los cuales es obviamente superior a los ojos de los contemporáneos. Como escriben Pinch y Bijker (1989, p. 42): “Las diferentes interpretaciones que hacen los grupos sociales del contenido de los artefactos conducen, mediante diferentes cadenas de problemas y soluciones, a diferentes desarrollos posteriores”. Su punto clave es la influencia de lo social en “el contenido del artefacto” en sí y no meramente en factores tan superficiales como el ritmo de desarrollo, las apariencias o los usos. Esto significa que el contexto no es externo a la tecnología, sino que penetra en su racionalidad, llevando los requisitos sociales al propio funcionamiento del artefacto.

180

Este enfoque constructivista podría prestar apoyo al relato marxista del desarrollo de una tecnología específicamente capitalista en oposición a los argumentos deterministas y esencialistas de la tecnocracia de posguerra. Tal es la carga de la sociología constructivista de la tecnología, que afirma la especificidad social e histórica de los sistemas tecnológicos, la relatividad del diseño técnico y el uso de la cultura y las estrategias de una variedad de actores técnicos. En resumen, el constructivismo ha introducido la diferencia en la cuestión de la tecnología. Sin embargo, desagrega tanto la cuestión de la tecnología que a veces resulta difícil ver su relevancia para las legítimas preocupaciones del esencialismo. Existe una única distinción fundamental entre los actores técnicos que nos permite vincular las cuestiones sociales a las filosóficas. Se trata de la distinción entre las posiciones de sujeto dominante y subordinado con respecto a los sistemas tecnológicos. Hay, como sostienen los esencialistas, amos tecnológicos que se relacionan mediante una planificación racional con un mundo reducido a materias primas. Pero la gente corriente no se parece a los planificadores de sistemas orientados a la eficiencia que salpican las páginas de la crítica tecnológica.

A ello se le une una contradicción dramática, según otros analistas incluidos los seguidores de la obra de Bruno Latour, en el sentido que, al relativizar la tecnología, este enfoque absolutiza la sociedad. La formulación de Latour (2005) de la teoría del actor-red (TAR) intenta desvincular el constructivismo de lo que él considera un énfasis excesivo en la intención humana para centrar la atención en las capas materiales de la red. Así pues, la TAR amplía el enfoque constructivista a las cosas incorporadas a

las redes técnicas. Su argumento a favor de una “simetría de humanos y no humanos” funcional difiere de la versión constructivista social de la simetría. La TAR difumina la distinción entre los actos intencionados de los humanos y los poderes causales de las cosas, designando a ambos con el término neutro “agencia”. Las personas y las cosas se unen en redes y tienen efectos en las redes a las que pertenecen. El concepto de “programa” en la TAR hace el trabajo de la noción constructivista de interpretación, con la salvedad de que las cosas también pueden tener programas, ya que su agencia desempeña un papel en la vida de la red. Con ello, la TAR evita el subjetivismo y el relativismo que a veces se atribuyen al constructivismo social, pero lo hace de una forma extraña: no reintroduciendo las propiedades objetivas de las cosas identificadas por la investigación científica, sino describiendo sus funciones en las redes a las que pertenecen. Una reducción similar despoja a los seres humanos de su interioridad. Las personas y las cosas deben entenderse esencialmente como actores en redes, no como sujetos y objetos. La división entre sujeto y objeto, significado y causalidad, se explica entonces como una operación teórica engañosa específica de la modernidad, que Latour denomina “purificación”. Este golpe epistemológico *a posteriori* oscurece el significado fundacional de las realidades sociotécnicas híbridas de las redes.

La TAR plantea así los híbridos antes que sus componentes. Su concepto de “coconstrucción” o “coproducción” llama la atención sobre la interdependencia de los actores humanos y el mundo técnico en el que se encuentran. Las sociedades no están constituidas por vínculos puramente sociales, sino que se forman en torno a las tecnologías que sustentan las interacciones de sus miembros.¹⁰ La agencia humana no debe privilegiarse sobre la agencia de las cosas que sustentan las redes sociotécnicas en las que consiste la sociedad. Este argumento, como el del constructivismo social, subvierte la confianza ingenua en el carácter puramente “racional” del mundo técnico, que ahora se muestra como un escenario en el que actúan muchos tipos de agentes en función de una gran variedad de programas. Ello quizá nos permita esbozar un modesto apunte dentro del constructivismo crítico, inspirado selectivamente en el constructivismo social como alternativa al determinismo tecnológico y en la TAR para comprender las redes de personas y cosas, y que en última instancia nos admita plantear una alternativa crítica a la tecnología y sus usos.

181

Constructivismo crítico: contextualidad, concretización y democracia

Para comprender toda la complejidad del constructivismo crítico, debemos tomarnos en serio la observación de Don Ihde de que “la tecnología solo es lo que es en algún contexto de uso” (Ihde, 1990, p. 128). Los contextos de la tecnología incluyen cosas como su relación con las vocaciones, con la responsabilidad, la iniciativa y la autoridad, con la ética y la estética; en suma, con el reino del significado. Los elementos invariables de la constitución del sujeto y el objeto técnicos se ven modificados por variables contextualizadoras socialmente específicas en el curso de la realización de actores,

10. Es un planteamiento semejante al que ya hizo Simondon (2007) a través del concepto de concretización que veremos en el siguiente epígrafe.

dispositivos y sistemas técnicos concretos. Así pues, las tecnologías no son meros dispositivos eficientes o prácticas orientadas a la eficiencia, sino que incluyen sus contextos a medida que estos se plasman en el diseño y la inserción social. En otras palabras, la tecnología y la sociedad no son ámbitos ajenos como lo son los hechos y los valores en los tratados de los filósofos. Más bien se comunican constantemente a través de la realización de valores en el diseño y el impacto del diseño en los valores. Esta fluidez de lo técnico, puesta de relieve en el concepto de “delegación” de Bruno Latour (1992b), explica por qué la cacareada compensación entre eficacia e ideología, tan apreciada por los comentaristas conservadores del mundo empresarial, es en gran medida mítica.

Las controversias del mundo real relativas a la tecnología suelen girar en torno a la supuesta oposición entre las normas actuales de eficiencia técnica y los valores. Pero se trata de una oposición falsa; los métodos o estándares técnicos actuales se formularon discursivamente en su día como valores y en algún momento del pasado se tradujeron en los códigos técnicos que hoy damos por sentados, lo que nos lleva a subrayar la importancia de los contextos. La división entre lo que aparece como una condición de eficiencia técnica y lo que aparece como un valor externo al proceso técnico es relativa a decisiones sociales y políticas pasadas sesgadas por la desigualdad de poder. Todas las tecnologías incorporan los resultados de tales decisiones y, por tanto, favorecen los valores de uno u otro actor o, en el mejor de los casos, combinan los valores de varios actores en ingeniosas combinaciones que logran múltiples objetivos.

182

Esta última estrategia involucra lo que Gilbert Simondon (2007) denomina “concretización”, la multiplicación de las funciones que cumple la estructura de una tecnología. La individuación de los objetos técnicos es el “proceso de concretización”, y se puede hablar de proceso porque de hecho es un hacer humano repetible, representable y analizable a través de sus productos. Concretizar es, como singularizar, resolver una tensión existencial, que en el caso de lo técnico es una dificultad de funcionamiento. Concretizar es tender un puente entre la evidente actividad “artificializadora” del ser humano y lo natural. El objeto o sistema técnico concreto -esto es, resultante de un proceso de concretización- adquiere una autonomía que le permite regular su sistema de causas y efectos y operar una relación exitosa con el mundo natural. Lo artificial es aquello que, una vez creado y objetivado por el ser humano, todavía requiere de su actuación para corregir o proteger su existencia. La esencia de la concretización del objeto técnico es la organización de subconjuntos funcionales en el funcionamiento total; partiendo de este principio, se puede comprender en qué sentido para Simondon se opera la redistribución de las funciones en la red de diferentes estructuras, tanto en el objeto técnico abstracto como en el objeto técnico concreto: cada estructura cumple varias funciones. Pero en el objeto técnico abstracto no cumple más que una función esencial y positiva, integrada en el funcionamiento del conjunto; en el objeto técnico concreto, todas las funciones que cumple la estructura son positivas, esenciales e integradas al funcionamiento del conjunto.

El concepto de concretización explica, pues, cómo contextos más amplios o desatendidos pueden incorporarse al diseño tecnológico sin pérdida de eficacia, logrando esa combinación de valores. La concretización anula el falso dilema

de racionalidad frente a ideología. Apoya un concepto de crítica que valida las demandas sociales de cambio técnico; en estos casos, lo que al principio parece una compensación necesaria, en la que se sacrifican los intereses de unos grupos en beneficio de otros, resulta ser el lugar de nuevas alianzas. La concretización tiene, obviamente, implicaciones políticas: el progreso no viene determinado exclusivamente por consideraciones técnicas, sino que responde a las limitaciones sociales con avances de concreción al servicio de múltiples actores.

En suma, la teoría de la concretización explica cómo los contextos humanos y ambientales entendidos como medios asociados pueden incorporarse al diseño sin pérdida de eficacia. No se trata de un resultado dictado por imperativos tecnológicos, sino que los diseños de concretización pueden en principio tener en cuenta estos contextos al igual que muchos otros. La tecnología puede así integrarse en la naturaleza y en la naturaleza humana. Las luchas por una tecnología respetuosa con el medio ambiente, por la libertad de expresión en Internet y por un trabajo digno y seguro no son imposiciones extrínsecas a una esencia técnica pura, sino que responden a la tendencia del desarrollo técnico a innovar sinergismos de dimensiones naturales, humanas y técnicas. Así pues, la concretización reconceptualizada resulta prometedora para una teoría de la política de la tecnología.¹¹

Arnold Pacey (1999) ha propuesto un cuarto componente de la tecnología, oculto y como en el subsuelo de los otros tres; se trata de la experiencia personal, la que está presente en relación con los sistemas tecnológicos.¹² Busca así explorar la existencia de los sentimientos sobre la tecnología, antes que desconocerlos, sin que ello conlleve a olvidar la importancia del rigor y del razonamiento lógico. Respuestas, motivaciones, sentidos, lenguaje no verbal, son expresiones comunes desde esta perspectiva para comprender la experiencia personal de la tecnología. Desde la experiencia musical, por ejemplo, señala que en el ajuste de un motor se habla de sintonizarlo, no exactamente por referencia a instrumentos musicales, más bien porque cuando suena dulce, se relaciona con el buen funcionamiento. Desde la experiencia visual y táctil, Pacey recuerda que, antes de la formulación en palabras, los científicos y creadores se refieren a la primera intuición de un invento de forma no verbal, visual. En la tecnología, el pensamiento y el lenguaje visual son apropiados, ya que en muchos casos pueden reducir la ambigüedad de las descripciones verbales. El pensamiento visual permite hablar del “sentido de la forma”, entendido como una capacidad de reconocer patrones de una u otra clase de formas, que pueden ser características de las disciplinas de conocimiento. Esta capacidad de envolver materiales en la propia experiencia, de hacerlos partícipes de la actividad creativa, de aquel conocimiento que se gana como respuesta al sentido personal en el trabajo, de combinar las intuiciones con el sentido de la forma, es lo que Pacey denomina como “participatorio”. Participatorio en dos sentidos: a) la incorporación de las personas:

11. Sin embargo, Simondon (2007) no llegó a analizar el papel de los conflictos de intereses y de poder en el ámbito técnico. El constructivismo pierde el otro aspecto del problema, el impacto político de la tecnificación como paradigma cultural dominante. Véase, asimismo, Feenberg (2017, cap. 3).

12. La experiencia personal, conocimiento que no puede ser medido fácilmente, es posible de abordar, según Pacey, a través del tema del conocimiento tácito o conocimiento implícito, por los estudios sobre la educación y por las interpretaciones de la psicología y el psicoanálisis, para rescatar de allí el valor de la experiencia.

partiendo de que sus respuestas a la tecnología son diferentes, el sentido social de la tecnología coexistiría entonces con las respuestas personales -el uso social no depende del juicio del inventor únicamente; la experiencia táctil, visual y sonora del usuario capta aquel artefacto-idea, en palabras de Winner (1986), más que la palabra misma-; y b) lo participatorio es también la posibilidad de incorporar la naturaleza en un sentido creativo, en la búsqueda de soluciones tecnológicas que den cuenta de ella. Se trata de una manera distinta de ver la tecnología, tradicionalmente centrada en el objeto; ahora la tecnología estaría centrada en las personas y el medioambiente. El reconocer las esferas del usuario y del experto como entes a considerar para el éxito de una tecnología, desde la perspectiva de su dimensión humana, ha supuesto un valioso avance en la comprensión actual de la tecnología. Así pues, no es suficiente con soluciones ergonómicas o de seguridad para operar. Para que se considere que una tecnología está centrada en las personas, hay que tener en cuenta sus valores. Una tecnología centrada en las personas, en los beneficios que obtienen en su calidad de vida, invoca la noción de tecnología apropiada, así como de convivencialidad como vía de práctica tecnológica.

Otro elemento con el que cabe contar es, como indicábamos, el concepto de “agencia”, en el sentido en que proviene de la TAR, y que por lo tanto no constituye una cuestión de preferencias arbitrarias, sino que está arraigada en las experiencias asociadas a situaciones sociales concretas. En el mundo real de la tecnología, el diálogo entre legos y expertos, en gran medida no reconocido, es una característica normal de la toma de decisiones técnicas y debería desarrollarse más. Los sistemas técnicos inscriben a los individuos en redes que los implican en diversos papeles; por ejemplo, como usuarios de la tecnología o trabajadores que la construyen, o incluso como víctimas de sus efectos secundarios imprevistos. Los intereses se derivan de estos papeles y adquieren relevancia política cuando los individuos tienen la capacidad de reconocerlos.¹³ En un mundo tecnificado, podemos generalizar a partir de estos ejemplos un concepto de “intereses de los participantes” que se aplicaría siempre que los individuos estén comprometidos con el “tecnosistema” (Feenberg, 2017). En otras palabras, la lucha social es una lucha técnica.

Los artefactos y sistemas técnicos se sitúan en el mundo de la vida, donde la gente corriente se apropia de ellos o los sufre. Se convierten en objeto de juicios normativos explícitos cuando causan problemas o angustia. Estos juicios activan las mismas o similares operaciones y categorías racionales que originalmente presidieron la constitución de las funcionalidades técnicas. Todo el mundo, no solo los expertos, es capaz de operaciones como la abstracción. En las luchas tecnosistémicas, los principios racionales en su forma original del mundo de la vida se vuelven a aplicar al tecnosistema mediante juicios basados en la experiencia, a menudo informados por la contraexperiencia.¹⁴

13. Así es como Marx entendía la relación entre el interés de clase del proletariado y la tecnología de producción que lo convertía en clase.

14. Algunos ejemplos son los movimientos en torno a la salud de la mujer y el SIDA, las luchas medioambientales y por las energías renovables, o los videojuegos. La comunicación humana en redes se debe a la innovación de los usuarios más que al patrocinio gubernamental o empresarial. La ciudadanía técnica se ha convertido en una realidad.

Una vez inscritos en una red, los individuos no solo adquieren nuevos intereses, sino que, en algunos casos, también adquieren un conocimiento situado de la red y un poder potencial sobre su desarrollo. Este conocimiento desde abajo y el poder desde dentro son diferentes del conocimiento y el poder de los individuos que no tienen conexión con la red. Incluso sin ser expertos, los *insiders* pueden identificar problemas y vulnerabilidades, disponen de una plataforma para cambiar los códigos de diseño que dan forma a la red. Se trata de una coproducción consciente: las interacciones recíprocas de los miembros de la red y los códigos que definen las funciones y los diseños.

De lo que se trata, pues, es de generar una concepción de la tecnología compatible con la extensión de la política (democrática) a la esfera técnica. En la medida en que sigamos considerando lo técnico y lo social como ámbitos separados, aspectos importantes de estas dimensiones de nuestra existencia permanecerán fuera de nuestro alcance y por lo tanto de nuestra capacidad política democrática. En la medida en que la democracia pone en tela de juicio la autonomía de la técnica, también se pone en tela de juicio la noción “esencialista” de la técnica, en torno a la cual existía un consenso general. Se trata, pues, de un criterio antiesencialista de la tecnología que evite el lugar común de las generalizaciones sobre imperativos tecnológicos, racionalidad instrumental, eficiencia y categorías abstractas similares.

La prueba de fuego de la tecnología es la aceptación pública. Debe haber un “control de la realidad” del trabajo de los expertos técnicos a través de la experiencia cotidiana de trabajadores, usuarios y, en algunos casos, víctimas involuntarias. Esta es la última retroalimentación del sesgo y el riesgo. A medida que la tecnología se hace más poderosa y omnipresente; resulta más difícil aislarla del público. La retroalimentación limita el desarrollo y reorienta su trayectoria.¹⁵

185

En el constructivismo crítico, las acciones de los ciudadanos implicados en conflictos sobre tecnología serían entonces “intervenciones democráticas”. La mayoría de ellas son *a posteriori*; es decir, se producen después de que las tecnologías salgan al mundo público. Hay muchos ejemplos contemporáneos, como las controversias sobre la contaminación o los tratamientos médicos, que dan lugar a audiencias, pleitos y boicots. Estas controversias suelen dar lugar a cambios en la normativa, los diseños y las prácticas.¹⁶ Un segundo modo de intervención, la apropiación creativa de la

15. De hecho, los conocimientos técnicos y la experiencia son complementarios. El conocimiento técnico está incompleto sin la aportación de la experiencia. Las protestas públicas pueden revelar las complicaciones causadas por aspectos de la naturaleza y la vida social pasados por alto por los expertos. Las protestas formulan valores y prioridades. La demanda de aspectos como la salud y la seguridad, el empleo cualificado, los recursos recreativos o las ciudades estéticamente agradables atestiguan el fracaso de la tecnología existente a la hora de incorporar valores significativos.

16. Oculta en la clasificación identitaria de los nuevos movimientos sociales está la articulación potencialmente unificadora que proporciona la tecnología, que a menudo es lo que está en juego en sus luchas. Por ejemplo, cuando las mujeres exigieron cambios en los procedimientos de parto, cuando los enfermos de SIDA exigieron acceso a tratamientos experimentales, desafiaron a la medicina técnica a incorporar en su estructura una gama más amplia de necesidades humanas. Los ecologistas que exigen cambios en la tecnología de producción para preservar la naturaleza y la salud humana deberían reconocerse en esas luchas.

tecnología, implica la piratería informática o la reinención de dispositivos por parte de sus usuarios para satisfacer demandas imprevistas. Este modo ha desempeñado un papel importante en la evolución de Internet. Un tercer modo de intervención consiste en actuar antes del lanzamiento de las tecnologías. Esta modalidad *a priori* adopta dos formas principales, la participación pública en “jurados ciudadanos” o “foros híbridos” para evaluar las innovaciones propuestas y la colaboración en el proceso de diseño. En estos casos, las autoridades solicitan la participación de los ciudadanos antes de que se tomen las decisiones finales, en lugar de entrar en el proceso como protesta después de que se hayan tomado todas las decisiones.

Una vez movilizados, los manifestantes intentan imponer las lecciones de su experiencia a los expertos técnicos que construyen dispositivos de trabajo en una sociedad moderna. Esta interacción recuerda la dinámica del desarrollo artesanal, pero ahora las instituciones modernas crean obstáculos a la comunicación. Superficialmente, el conocimiento técnico parece contradecir la experiencia cotidiana. Los expertos técnicos denuncian lo que consideran una interferencia ideológica en su conocimiento puro y objetivo de la naturaleza, argumentando que no se debe permitir que los valores y los deseos enturbien las aguas de los hechos y la verdad. Los manifestantes, por su parte, pueden cometer el error correspondiente, denunciando a los expertos en general y, sin embargo, empleando su tecnología en la vida cotidiana.

En suma, como indica Isabelle Stengers (2019), frente a la noción de “comprensión” exclusivamente técnica cabe oponer la de una “inteligencia pública” de las ciencias, de una relación inteligente que habría que crear no solo con las producciones científicas, sino también con los mismos científicos.

186

Conclusiones

El recorrido parcial por algunos de los principales enfoques de los estudios de la tecnología nos ha permitido evitar antiguas consideraciones sobre la misma, como su carácter neutral, instrumentalista o determinista, y en general todos aquellos modelos cientifistas o tecnocráticos que intentan situar la razón técnica más allá del alcance de las implicaciones sociales. Pero también se han problematizado nuevos alcances poshumanistas, bien sea por su abstracción inservible, su estricto operacionalismo, o por el hecho de concebir los sistemas técnicos como estructuras de asimetría reversibles a través de decisiones que parecen estar al alcance de una definición. No obstante, de todo este repaso apresurado se han ido destilando algunos conceptos que pueden llegar a ser de utilidad a la hora de esbozar un modesto apunte constructivista crítico, inspirado selectivamente en el constructivismo social como alternativa al determinismo tecnológico y en la TAR para comprender las redes de personas y cosas, y que en última instancia nos admita plantear una alternativa crítica a la tecnología y a sus usos.

Sirva en primer lugar la insistencia, nada original, de que nuestra implicación con la tecnología es ahora el horizonte insuperable de nuestro ser, y que por lo tanto ya no cabe oponerse de forma acrítica y más o menos romántica o esencialista a la tecnología, sino que, abrazándola de una vez por todas, cabe dar a su desarrollo

ulterior una dirección benigna. Pues el verdadero cambio no llegará cuando nos alejemos de la tecnología para acercarnos al sentido, sino cuando reconozcamos la naturaleza de nuestra posición subordinada en los sistemas técnicos que nos inscriben y empecemos a intervenir en el proceso de diseño en defensa de las condiciones de una vida con sentido y un entorno habitable.

Ocurre que la ciencia y la tecnología, que tendemos a considerar como constitutivas de una esfera de actividad autónoma, controlada en lo esencial por expertos comprometidos en diálogos cerrados con las élites políticas y económicas, han entrado irresistiblemente en la esfera pública. Estos campos se convierten en objeto de debates, atrapados en controversias en las que se discuten sus dimensiones políticas, éticas, culturales, económicas, etc. Si la acción pública se interesa tanto en la actualidad por las tecnologías, no es porque su contenido o su esencia hayan cambiado de repente. Más bien sucede que, frente a la circunscripción de las funcionalidades de los artefactos que se diseñan, cabe ampliar este debate para incluir a los grupos que se consideran concernidos y afectados por estas tecnologías, sus usos, sus efectos y su significado. A través de una serie de conceptos extraídos de los estudios de la tecnología, que evitan una fácil cosificación o funcionalización de la misma (contextualización, concretización, tecnosistema, agencia, participatorio), y por el contrario facilitan la incorporación al diseño tecnológico de valores, podemos otorgar protagonismo a estos grupos que se esfuerzan por dar forma a dichas tecnologías para resolver los problemas causados por las mismas y en apoyo de los valores y las normas interpretativas que los propios grupos promueven.

En todo ello se ha seguido en gran medida a uno de los grandes pensadores de la técnica como Lewis Mumford, quien, a pesar de su pesimismo sobre las posibilidades de “humanizar la máquina”, no dejó nunca de defender que el nivel de bienes no debe basarse en la capacidad para producirlos, sino en la aptitud humana para construir con ellos una vida sensata.

187

Bibliografía

- Bell, D. (2015 [1960]). *El final de la ideología*. Madrid: Alianza Editorial.
- Bunge, M. (1972). *La Investigación Científica, su estrategia y su filosofía*. Barcelona: Ariel.
- Certeau, M. de (1980). *L'invention du quotidien*. París: UGE.
- Ellul, J. (1960 [1954]). *El siglo XX y la técnica*. Barcelona: Labor.
- Ellul, J. (1964). *The Technological Society*. Nueva York: Vintage.
- Feenberg, A. (2002). *Transforming technology: a critical theory revisited*. Nueva York: Oxford University Press.

Feenberg, A. (2017). *Technosystem: the social life of reason*. Cambridge: Harvard University Press.

Gille, B. (1999). *Introducción a la Historia de las Técnicas*. Barcelona: Crítica-Marcombo.

González García, M. I., López Cerezo, J. A. & Luján López, J. A. (1996). *Ciencia, tecnología y sociedad: una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología*. Madrid: Tecnos.

Gould, S. J. (1983 [1977]). *Desde Darwin. Reflexiones sobre Historia Natural*. Madrid: Herman Blume Ediciones.

Habermas, J. (1997 [1968]). *Ciencia y técnica como ideología*. Madrid: Tecnos.

Haraway, D. (1995 [1983]). *Ciencia, cyborgs y mujeres*. Madrid: Cátedra.

Heidegger, M. (1985 [1954]). *La pregunta por la técnica*. *Época de filosofía*, 1(1), 7-29.

Hughes, T. (1983). *Networks of Power Electrification in Western Society, 1880-1930*. Baltimore & Londres: Johns Hopkins University Press.

Hughes, T. (1996). *Impulso Tecnológico*. En M. Roe Smith & L. Marx (Eds.), *Historia y Determinismo Tecnológico*. Madrid: Alianza Editorial.

Ihde, D. (1990). *Technology and the Lifeworld*. Bloomington: Indiana University Press.

Latour, B. (1992a [1989]). *Ciencia en Acción: Cómo seguir a los científicos e ingenieros a través de la sociedad*. Barcelona: Editorial Labor.

Latour, B. (1992b). *Where Are the Missing Masses? The Sociology of a Few Mundane Artifacts*. En W. Bijker & J. Law (Eds.), *Shaping Technology/Building Society: Studies in Sociotechnical Change*. Cambridge: MIT Press.

Latour, B. (2004 [1999]). *Politiques de la nature. Comment faire entrer les sciences en démocratie*.

Latour, B. (2005). *Reensamblar lo social. Una introducción a la teoría del actor-red*. Buenos Aires & París: Editorial Manantial & La Découverte.

Marcuse, H. (1993 [1964]). *El hombre unidimensional*. Barcelona: Planeta-De Agostini.

Marcuse, H. (1981 [1955]). *Eros y civilización*. Barcelona: Ariel.

Mumford, L. (1971 [1934]). *Técnica y civilización*. Madrid: Alianza.

Mumford, L. (2016). *Ensayos. Interpretaciones y pronósticos (1922-1972)*. Logroño: Pepitas de Calabaza.

Pacey, A. (1990 [1985]). *La Cultura de la Tecnología*. México: FCE.

Pacey, A. (1999). *Meaning in technology*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.

Pinch, T., Hughes, T. & Bijker, W. (1989). *The Social Construction of Technological Systems*. Cambridge: MIT Press.

Quintanilla, M. Á. (2005). *Tecnología: Un enfoque filosófico y otros ensayos*. Madrid: FCE.

Roe Smith, M. & Marx, L. (1996 [1994]). *Historia y Determinismo Tecnológico*. Madrid: Alianza Editorial.

Sanmartín, J. (1990). *Tecnología y Futuro Humano*. Barcelona: Anthropos.

Simondon, G. (2007 [1958]). *El modo de existencia de los objetos técnicos*. Buenos Aires: Prometeo.

Sohn-Rethel, A. (2017 [1978]). *Trabajo manual y trabajo intelectual. Una crítica de la epistemología*. Madrid: Dado Ediciones.

Stengers, I. (2019 [2017]). *Otra ciencia es posible. Manifiesto por una desaceleración de las ciencias*. Barcelona: Ned Ediciones.

Vogel, S. (1998). *Against Nature: The Concept of Nature in Critical Theory*. Nueva York: State University of New York Press.

Weber, M. (1994). *Political Writings*. Ed. Peter Lassman. Cambridge: Cambridge University Press.

Winner, L. (2009 [1996]). ¿Los artefactos tienen política? En *La Ballena y el Reactor*. Barcelona: Gedisa.

¿Una sociología “crítica”? Los usos normativos de la ciencia social *

Uma sociologia “crítica”? Os usos normativos das ciências sociais

A “Critical” Sociology? The Normative Uses of Social Science

José A. Noguera  **

En este artículo se discute la idea de una sociología o ciencia social “crítica” y se sostiene la tesis de que las relaciones entre hechos y valores en las ciencias sociales se han planteado habitualmente de modo unidireccional, focalizando la atención en cómo los valores pueden influir en la investigación sobre los hechos sociales, más que en cómo esta última puede informar e influir sobre nuestras valoraciones y preferencias éticas y políticas. A partir de una clarificación de en qué podría consistir una “ciencia social crítica”, se plantean objeciones a algunas de las defensas contemporáneas de esta tesis, como las de Habermas, Putnam, Burawoy o Wright. Se argumenta por qué dichas objeciones arrojan dudas sobre la posibilidad y la deseabilidad de cualquier proyecto de “ciencia social crítica”, entendido como alternativo a la ciencia social “convencional”, y se sostiene que, en su lugar, una mayor atención a los posibles usos normativos de la ciencia social *tout court* puede satisfacer los objetivos de ese proyecto sin comprometer principios fundamentales de honestidad, fiabilidad e imparcialidad epistémica.

191

Palabras clave: sociología; neutralidad valorativa; teoría normativa; teoría crítica

* Recepción del artículo: 03/10/2023. Entrega del dictamen: 04/12/2023. Recepción del artículo final: 28/12/2023.

** Profesor titular de sociología en la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB), España. Director del Grupo de Sociología Analítica y Diseño Institucional (GSADI). Correo electrónico: jose.noguera@uab.cat. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0263-8908>.

Este artigo discute a ideia de uma sociologia ou ciência social “crítica” e apoia a tese de que as relações entre fatos e valores nas ciências sociais têm sido geralmente apresentadas de forma unidirecional, concentrando a atenção em como os valores podem influenciar na investigação sobre factos sociais, e não na forma como estes podem informar e influenciar as nossas avaliações e preferências éticas e políticas. Partindo de um esclarecimento sobre o que poderia consistir uma “ciência social crítica”, levantam-se objecções a algumas das defesas contemporâneas desta tese, como as de Habermas, Putnam, Burawoy ou Wright. Argumenta-se por que tais objecções lançam dúvidas sobre a possibilidade e conveniência de qualquer projeto de “ciência social crítica” entendido como uma alternativa à ciência social “convencional”, e argumenta-se que, em vez disso, uma maior atenção aos possíveis usos dos quadros normativos de social a ciência *tout court* pode satisfazer os objetivos desse projeto sem comprometer os princípios fundamentais de honestidade, confiabilidade e imparcialidade epistêmica.

Palavras-chave: sociologia; neutralidade de valores; teoria normativa; teoria crítica

This article discusses the idea of a “critical” sociology and claims that the relationships between facts and values in social sciences have usually been presented in a unidirectional way, focusing attention on how values can influence research on social facts, rather than on how the latter can inform and influence our ethical and political assessments and preferences. Starting from a clarification of what a “critical social science” could consist of, the article reviews different objections to some of the contemporary versions of this thesis, such as those of Habermas, Putnam, Burawoy or Wright. It is argued that such objections cast doubt on the possibility and desirability of any “critical social science” if it is understood as an alternative to “conventional” social science, and that, instead, greater attention to the possible normative uses of social science tout court may satisfy the aims of that project without jeopardizing fundamental principles of honesty, reliability, and epistemic impartiality.

192

Keywords: sociology; value neutrality; normative theory; critical theory

Introducción. Hechos y valores en la ciencia social

Los debates sobre la posibilidad de la “neutralidad axiológica” en la ciencia y sobre la deseabilidad del compromiso social y político de los científicos hace décadas que suscitan profundas discrepancias tanto en la academia como en la opinión pública. Aunque se trata de cuestiones que afectan en mayor o menor medida a la práctica totalidad de las disciplinas científicas, las ciencias sociales, en parte por la naturaleza específica de unos objetos de estudio muy connotados ética y políticamente, se han visto mucho más permeadas por esta discusión. Desde los inicios de las modernas ciencias sociales, las cuestiones normativas, éticas y políticas han estado estrechamente relacionadas con el quehacer de dichas ciencias y sus diferentes usos. Piénsese, por ejemplo, en las controversias valorativas que siempre han rodeado la investigación social sobre temas como el origen de las desigualdades de posiciones y recursos, los conflictos distributivos, la explicación de las jerarquías sociales, las relaciones de poder y dominación política y económica, o la dirección del cambio social.

A mediados del siglo XX, algunas corrientes teórico-sociales inspiradas por el marxismo, como la llamada Escuela de Frankfurt, formularon la idea de una ciencia social “crítica”, que se diferenciaría claramente de la ciencia social “convencional” o “positivista” en que no solo trataría de describir y explicar la realidad social, sino de hacerlo asumiendo una perspectiva valorativa de “emancipación” que sería decisiva en todos los pasos del proceso de investigación y descubrimiento científico (Adorno, 1972; Horkheimer, 1974). Dicha idea de “emancipación” respecto de todo tipo de relaciones de dominación u opresión estaba claramente entroncada con la visión utópica del comunismo sugerida en algunos textos de Marx. Con el progresivo decaimiento del marxismo en la academia científico-social y en la agenda política occidental, esta idea tomó otras formas más independientes de su origen en esta tradición, pero que mantenían su principal apuesta: el proyecto de edificar un tipo de ciencia social (“crítica”, “emancipadora”, “pública”, “alternativa”, etc.) diferente de la convencional, donde los valores éticos y políticos entroncados en dicha tradición no solo fuesen un “añadido” o adorno en la presentación de la investigación, sino que estuviesen “incrustados” epistémicamente en sus formas, contenidos y resultados propiamente científico-sociales.

Esta idea ha acabado teniendo una poderosa influencia en el *mainstream* de algunas disciplinas dentro de las ciencias sociales, como pueden ser la sociología o la antropología, aunque quizá algo menor en la economía, la ciencia política o la demografía. En las próximas secciones, se delimitarán los contornos de este debate, planteando varias objeciones a algunas de las principales defensas contemporáneas de este proyecto de “ciencia social crítica”, y ofreciendo una alternativa mucho más viable y defendible para quienes, a pesar de no presentarse a sí mismos con la etiqueta de “críticos”, comparten muchos de los valores y objetivos éticos y políticos que los defensores de la “ciencia social crítica” en sus diferentes versiones dicen defender, pero creen que las mejores oportunidades para la realización social de dichos valores vendrán más bien de la utilización y aplicación éticamente informada de una ciencia social que se rija exclusivamente por criterios de rigor y fiabilidad epistémica, más que políticos o éticos. Adicionalmente, se intentará explorar una vertiente a menudo ignorada en estos debates: la de cómo puede ser precisamente una ciencia social

guiada por el ideal weberiano de la “neutralidad axiológica” la que ayude a resolver y plantear adecuadamente muchas disputas normativas, e incluso ideológicas.

1. La relación entre ciencia social y teoría normativa

Las relaciones entre ciencia social y valores éticos o políticos han tendido a plantearse con mucha frecuencia en una sola dirección: la de cómo los valores éticos “entran” dentro de la ciencia social. De esto trata la histórica y recurrente polémica sobre la “neutralidad axiológica” de la ciencia social que ha estructurado las posiciones al respecto desde hace más de un siglo.

Por un lado, la posición canónica representada por Max Weber (2009, 2010) sostiene que la distinción entre hechos y valores no es en última instancia imposible (ni siquiera problemática en muchos casos), luego la ciencia social y las afirmaciones propiamente normativas o valorativas -y, por ende, la teoría normativa- pueden separarse: la ciencia social podría estar “libre de valores” epistémicamente hablando, y su uso normativo o práctico depende en todo caso de preferencias externas al propio proceso de investigación y descubrimiento de los hechos; según el famoso *dictum* de Weber: “Una ciencia empírica no puede enseñar a nadie lo que debe hacer, sino solo lo que puede hacer y, en algunos casos, qué es lo que realmente quiere hacer” (2009, p. 75). A grandes rasgos, esta sigue siendo la posición implícita o explícita de gran parte de la ciencia social empírica contemporánea que usa técnicas de modelización formal y cuantitativas, pero también de buena parte de la que usa técnicas etnográficas, cualitativas, o histórico-comparativas.

194

En contraste, se diría que la posición de la “teoría social” *mainstream* en la sociología o la antropología académicas, al menos desde los años 60 del pasado siglo, abjura claramente del planteamiento weberiano (y de buena parte de la práctica implícita habitual del grueso de los científicos sociales) y mantiene que resulta imposible una separación nítida entre hechos y valores éticos en la ciencia social, y, por tanto, que toda investigación científico-social, así como sus resultados, estará imbuida internamente de compromisos e implicaciones éticas y políticas, conscientemente o no. Teóricos como Jürgen Habermas, el más visible representante de la “teoría crítica de la sociedad” frankfurtiana durante el último medio siglo, han sostenido que los fundamentos mismos de toda ciencia social son inherentemente normativos, y esa normatividad no prescribe cualquier valor ético-político, sino precisamente aquellos que están en línea con los ideales de “emancipación” respecto de toda forma de dominación que entroncan con la Ilustración y el marxismo (Habermas, 1982, 1987). Por su parte, desde la tradición analítica, filósofos como Hilary Putnam (2004) han sostenido que hechos y valores son analíticamente indistinguibles en muchos contextos. También desde diversas tradiciones posmarxistas, científicos sociales como Erik O. Wright (2010, 2017) o Michael Burawoy (2005) han abogado, respectivamente, por una “ciencia social emancipatoria” y una “sociología pública”, con argumentos que acaban confluyendo en un proyecto similar: la ciencia social debería ponerse al servicio de ciertos objetivos políticos, y ello no solo de manera “técnica” o instrumental (es decir, no solo en la forma de una “ingeniería social” que use los resultados de esa

ciencia al servicio de esos objetivos), sino incrustando dichos objetivos normativos intrínseca o inherentemente en sus propias teorías e investigaciones empíricas.

A este respecto, quizá convendría distinguir entre dos cuestiones analíticamente separables:

1. ¿Es posible distinguir analíticamente entre juicios de hecho y juicios de valor?
2. ¿Existen relaciones lógicas necesarias entre las proposiciones de la ciencia social positiva y las de la teoría normativa? Relaciones que tomen, por ejemplo, formas como estas:
 - a. Si el juicio de valor Y contenido en una teoría normativa es verdadero, entonces el juicio de hecho X contenido en una teoría positiva (o aplicación empírica de la misma) es falso. Por ejemplo: si la meritocracia es inaceptable como principio de justicia distributiva, entonces es falso que el esfuerzo individual determine la posición social de destino.
 - b. Si el juicio de hecho X contenido en una teoría positiva (o aplicación empírica de la misma) es verdadero, entonces el juicio de valor Y contenido en una teoría normativa es falso. Por ejemplo: si no hay modo de determinar el esfuerzo individual independientemente del colectivo, entonces la meritocracia no es un principio aceptable de justicia distributiva.

Mientras que la primera cuestión ha sido históricamente central en la discusión sobre la relación entre ciencia social y valores normativos, la segunda ha recibido una atención mucho menor en ese debate (aunque no en otras ramas de la filosofía que no están específicamente centradas en la ciencia social, por supuesto). Pero si cruzamos las dos cuestiones en un cuadro de doble entrada, podemos advertir que dibujan ejes conceptualmente independientes, que nos permiten “mapear” los tipos de posturas que pueden defenderse sobre las relaciones entre ciencia social positiva y teoría normativa. Esto se muestra en la **Tabla 1** con algunos ejemplos escogidos con intención puramente ilustrativa.

195

Tabla 1. Relaciones entre ciencia social positiva y teoría normativa (ejemplos)

		¿Existen relaciones lógicas necesarias entre ciencia social positiva y teoría normativa?	
		Sí	No
¿Es posible distinguir analíticamente hechos y valores?	Sí	Posición Weber-Nagel Sen Rawls Wright	Positivismo Marx
	No	Teoría “crítica” Putnam Habermas Burawoy	Posmodernismo Posestructuralismo Construccionismo social radical

Fuente: elaboración propia.

Las posturas ejemplificadas en la fila superior responderían afirmativamente la pregunta clásica de si es posible la distinción entre hechos y valores (y, por tanto, la neutralidad axiológica), pero mientras la situada en el cuadrante superior derecho asume también la existencia de un hiato lógico entre ambos, la situada en el cuadrante superior izquierdo admitiría la existencia de algún tipo de relaciones lógicas entre proposiciones fácticas y normativas, concretamente del tipo 2b. La primera sería la postura tradicionalmente calificada como “positivista” por muchos partidarios de la “sociología crítica” (pero que puede sostenerse que también asumía Marx, como algunos representantes de la “teoría crítica” advirtieron). La segunda, en cambio, aunque a veces también tachada de “positivista” por los “críticos”, no establece un abismo lógico entre hechos y valores, solo que las relaciones lógicas que admite entre ellos no discurren en similar dirección a las preferidas por los “críticos” (que serían más bien del tipo 2a). Esta posición, que creo que se ajusta a la defendida por Weber (2009) y Nagel (2006), es también la que se defenderá en este trabajo.

Nótese que, en la práctica, la apuesta por una “ciencia social crítica” (cuadrante inferior izquierdo) que hace la actual teoría social *mainstream* debería necesariamente llevar a algún tipo de proposiciones que tomen la forma 2.a., aunque no necesariamente a proposiciones que tomen la forma 2.b., e incluso se podría argumentar que no es compatible con estas últimas, pues, de algún modo, la defensa de una “ciencia social crítica” comprometida con ciertos valores concede una primacía epistémica a los juicios de valor sobre los juicios de hecho o positivos, siendo lo contrario algo habitualmente denunciado como “positivista” o como ejemplo de “falacia naturalista”. Por el contrario, la apuesta por una ciencia social axiológicamente neutra sería únicamente compatible con las proposiciones del tipo b. (aunque no necesariamente conduzca a ellas), puesto que las del tipo a. supondrían conceder una primacía epistémica a los juicios de valor sobre los juicios de hecho, algo que habitualmente se puede considerar como un sesgo en la estimación de los hechos, una manifestación de *wishful thinking*, o incluso, en el peor de los casos, una manipulación deliberada de la evidencia empírica con intencionalidad política.

Finalmente, el cuadrante inferior derecho representa la respuesta negativa a ambas preguntas: juicios normativos y positivos no podrían distinguirse y, al mismo tiempo, o quizá por ello mismo, no existiría relación lógica posible entre ellos; de hecho, aquí se situarían corrientes de pensamiento que incluso niegan la posibilidad de una ciencia social como tal, o de la ciencia en general, o de algo así como “hechos” objetivos o una lógica formal que no sean pura ideología. Esta posición no resulta de interés en este trabajo, dado que el argumento se limita a aquellas posiciones que, de uno u otro modo, defienden la posibilidad de una ciencia social, y no a las que no pretenden tal cosa, o incluso consideran la científicidad una ilusión o un proyecto de opresión. Es de suponer que tales contribuciones, si son coherentes con lo que sostienen, se situarán en otros campos distintos, como las humanidades, el ensayo de opinión, la literatura de ficción o los textos religiosos.

2. El lugar de los valores en la ciencia social

Esta sección y la siguiente se centran en la primera cuestión de las distinguidas. En primer lugar, hagámonos la siguiente pregunta: cuando se discute si la ciencia social puede estar “libre de valores” o ser “axiológicamente neutra”, ¿a qué nos estamos refiriendo exactamente? ¿Qué tipo de normatividad o axiología es la que está en discusión? ¿Qué tipo de valores son los que la “ciencia social crítica” reivindica como inherentes a la ciencia social? La “posición Weber-Nagel” vendría a admitir que, efectivamente, hay ciertos modos en los que la ciencia social puede “asumir” ciertos valores, pero que ello no es problemático porque no se trata estrictamente de valores ético-políticos que sean de algún modo “internos” o “inherentes” a las propias proposiciones de la ciencia social. Hay básicamente tres maneras en las que esto puede ocurrir:

1. *Valores epistémicos.* Como han advertido muchos estudiosos de la ciencia como Merton (1977), Kuhn (1971), Nagel (2006) o Putnam (2004), hay toda una serie de valores epistémicos que constituyen *desiderata* de toda buena ciencia, como los de precisión, coherencia, fecundidad, simplicidad, y una serie de valores organizativos o institucionales que Merton enumeró (universalidad, escepticismo organizado, comunismo y desinterés) que estructuran la propia labor de la comunidad científica. Pero estos valores no son los que suscitan discusión o se consideran problemáticos, ya que constituyen la condición de posibilidad de la empresa científica como tal, y la definen. No son tampoco valores específicos de las ciencias sociales, sino de todo el trabajo científico. Por ejemplo, cualquier científico que se precie prefiere una definición más precisa y operativa de un concepto o término en una teoría a una más vaga, o una explicación más simple a una más compleja (a igualdad de rendimiento explicativo), pero nada de eso implica que estén asumiendo por ello principios o valores ético-políticos determinados.
2. *Uso técnico de la ciencia social.* Como todas las ciencias, las sociales pueden tener usos y aplicaciones técnicas o instrumentales, cuya posibilidad se deriva del conocimiento sobre los mecanismos que rigen un determinado ámbito de fenómenos. La buena ciencia social nos informa sobre las condiciones y mecanismos de generación, permanencia o cambio de un determinado estado o fenómeno social y, por lo tanto, puede tener un uso técnico a la hora de intervenir sobre el mismo: de ella pueden servirse indistintamente, y con objetivos muy dispares, el político, el *policy-maker*, el revolucionario o el activista. Sin embargo, tal y como Weber ya enunció, aquí de nuevo los valores intervienen “fuera” de la ciencia social propiamente dicha, que solo será capaz de derivar proposiciones de la forma “si se quiere x, entonces y”, es decir, proposiciones sobre la eficacia y eficiencia relativa de determinadas intervenciones o medios (por ejemplo, políticas públicas) para conseguir ciertos resultados sociales. Tampoco en este caso encontramos ningún compromiso ético o político que sea inherente a la ciencia social, sino, simplemente, la posibilidad de servirse de esta (con unos u otros objetivos, de los que no puede hacérsela responsable) para desarrollar lo que Popper (1992) llamaba “ingeniería social fragmentaria”, o lo que Burawoy

denomina *policy sociology* (2005). Grandes sociólogos clásicos como Merton o Coleman hicieron incursiones en esta práctica, que incluso, hoy en día, es impulsada abiertamente por los sistemas públicos de investigación bajo la etiqueta de la “transferencia de conocimiento” a la sociedad. Nótese que, una vez más, la misma posibilidad de aplicabilidad técnica existe para otras disciplinas científicas diferentes de las sociales. Un corolario de todo lo anterior es que nada impediría el desarrollo formal y sustantivo de una “sociología normativa” o similar en el mismo sentido que la “economía normativa” o “del bienestar”, si hubiese consenso en la comunidad científica sobre cuáles son sus “valores-guía” (como, por ejemplo, lo hay sobre que la eficiencia en términos de bienestar subjetivo lo es en dicha rama de la economía) (Aguiar *et al.*, 2009). ¿Podrían jugar este papel objetivos normativos como la integración social, la cooperación o el cumplimiento de normas? Sería este un debate para otra ocasión, pero, en cualquier caso, la labor de una sociología normativa no sería la de “insertar” tales valores ético-políticos en el proceso de investigación positivo, sino, al igual que en la economía del bienestar, la de estudiar las relaciones lógicas y *trade-offs* entre “valores-guía” y las consecuencias de su aplicación a diferentes escenarios sociales. Por supuesto, el uso técnico de la ciencia social también plantea a menudo la cuestión de si las científicas sociales, una vez han producido la evidencia y el conocimiento que será usado de un modo u otro, pueden (y deben) ser ingenuas y desentenderse de dichos usos. Es evidente que el conocimiento científico “aterriza” en un determinado contexto social del cual las científicas son conscientes, y que esa conciencia les puede plantear dilemas e incluso deberes éticos. Pero, una vez más, se trata de dilemas éticos externos a la lógica interna del proceso de investigación y búsqueda de evidencia fiable.

198

3. *Selección del objeto de estudio.* Finalmente, hay otro modo en que los valores ético-políticos serán relevantes en la ciencia social. Como también fue advertido por Weber, la selección de un objeto de estudio o de investigación por parte de las científicas sociales a menudo estará motivada por criterios valorativos o normativos, que asuman determinados compromisos ético-políticos; por ejemplo, especializarse en el estudio de la pobreza y la desigualdad social puede a veces estar motivado por una profunda convicción ética de que son injustas. Sin embargo, ello tampoco implica ningún tipo de compromiso ético-político inherente en los propios procedimientos y resultados de la investigación, que puede y debe regirse precisamente por la neutralidad en ese aspecto. Obsérvese que idéntica situación podemos contemplar en las ciencias naturales: cuando un equipo de investigación en biomedicina opta por iniciar un proyecto para conocer los mecanismos de reproducción de las células cancerígenas, es obvio que lo puede hacer motivado por el objetivo normativo de curar el cáncer a cuantas más personas mejor; pero eso de ningún modo implica que sus descubrimientos sobre la dinámica de esas células estén internamente “impregnados” de esos valores o motivaciones, y que otra investigación de un equipo maléfico motivado por reproducir el cáncer hubiese obtenido resultados distintos si hubiese seguido los mismos procedimientos sobre el mismo objeto de investigación. Similarmente, los descubrimientos de los físicos que trataban de fabricar una bomba atómica por primera vez no eran inherentemente distintos por el hecho de trabajar para

los nazis o para los aliados. Volviendo a nuestro ejemplo de la pobreza y la desigualdad social, no es nada infrecuente que científicas sociales que mantienen opiniones políticas diferentes sobre cómo y en qué medida hacerles frente lleguen, sin embargo, a resultados de investigación similares desde un punto de vista empírico, o incluso colaboren en los mismos proyectos de investigación. En el fondo, como correctamente identificaron Weber y Nagel, estamos aquí ante una cuestión más psicológica y deontológica que de relación lógica entre hechos y valores. El hecho de que las investigadoras, como seres humanos que son, puedan tener motivaciones normativas o prácticas de muy diverso tipo para elegir un tema de investigación no debería resultar más preocupante ni problemático en las ciencias sociales que en otras ciencias, y, en todo caso, el problema se reduce a cómo diseñar reglas institucionales formales e informales en la comunidad científica que aseguren la evitación de sesgos, el autocontrol y la honestidad a la hora de impedir que esas motivaciones influyan en el diseño y los resultados de la investigación. Lo importante aquí es que uno de los valores epistémicos que rigen las comunidades científicas es precisamente ese: evitar que las motivaciones normativas (o de cualquier otro tipo) de cada cual puedan “contaminar” el proceso de investigación, no abrazar esa “contaminación” como si fuese algo deseable y, de todos modos, inevitable.

3. Crítica de (diversas versiones de) la “ciencia social crítica”

La “posición Weber-Nagel”, como hemos visto, admite que existen modos de relación entre valores ético-políticos y ciencia social, pero que no son específicos de esta última, y que en ningún caso implican un compromiso interno o inherente con los mismos por parte de la ciencia social o de las científicas sociales. Por tanto, lo que debería sostener una propuesta alternativa a dicha posición es que ese compromiso interno es o bien inevitable, o bien deseable, o ambas cosas a un tiempo. Esta ha sido tradicionalmente la posición de la llamada “teoría crítica” en sociología, desde Adorno y Horkheimer hasta Habermas y otros representantes actuales. En esta sección se presentan algunas observaciones críticas sobre diferentes versiones contemporáneas de este proyecto, limitadas, como se ha advertido, a autores comprometidos con la idea de hacer ciencia social, pues, a buen seguro, también existen muchos cuyos escritos pasan frecuentemente por “sociología” o “teoría social”, pero que no solo no pretenden tal cosa, sino que incluso niegan que algo como una ciencia social pueda existir.

199

Conviene enfatizar el punto enunciado en el párrafo anterior: cualquier otra tesis que defienda unos determinados valores normativos externos o no inherentes a la ciencia social como aquellos que debieran inspirar la asesoría técnica o la selección de objeto de estudio en ciencias sociales no es una posición “alternativa”, sino que, como hemos visto, resulta plenamente compatible con las tesis de Weber y Nagel. Si se la pretende presentar con una etiqueta de “crítica” como algo diferente de la ciencia social “convencional”, se estará entonces haciendo un mero juego de etiquetaje o *marketing* académico, pero, en la práctica, no se estará desarrollando ningún tipo de ciencia social o de práctica de investigación social diferente de la que supuestamente se critica.

3.1. La “teoría crítica” frankfurtiana

La tesis explícita o implícitamente defendida por diversos representantes de la Escuela de Frankfurt, o la “teoría crítica”, podría descomponerse en dos que son analíticamente independientes, aunque los “teóricos críticos” suelen defender ambas: la “tesis fuerte” sostendría que la ciencia social válida incorpora inherentemente valores tales como la emancipación frente a todo tipo de dominación; en consecuencia, una ciencia social “libre de valores”, o que incorpore otros valores, no sería una “buena” ciencia social. La “tesis débil”, en cambio, se limitaría a afirmar que no es posible una ciencia social internamente “libre de valores”, de tal modo que algún valor es siempre inherente a cualquier investigación científico-social. En definitiva, mientras la “tesis fuerte” afirmaría que una ciencia social valorativamente neutra no es deseable, aunque fuese posible, la “débil” sostiene que simplemente no es posible, y, en consecuencia, las científicas sociales deberían hacer explícitos los compromisos de valor que insertan en su labor científico-social y, por supuesto, por razones normativas, optar por aquellos que resulten “emancipatorios”. A su vez, para la “tesis fuerte”, solo esos valores “emancipatorios” estarían conceptual e intrínsecamente ligados con la propia naturaleza de la ciencia social, y, por tanto, constituirían el fundamento o condición de posibilidad de la “auténtica” ciencia social, siendo las demás concepciones de la misma usos espurios o parasitarios de esta función constitutiva, cuando no simplemente ideología al servicio de la opresión social (una acusación que los teóricos frankfurtianos esgrimían constantemente contra la ciencia social convencional, que ellos consideraban “no crítica” o incluso “burguesa”).

200

En la versión de la “teoría crítica” de Jürgen Habermas, ambas tesis se combinan en diversas formulaciones a lo largo de su obra: en una primera fase, Habermas (1982) habla de un “interés emancipatorio” que es constitutivo de la ciencia en general (no solo la social), mientras que con su teoría de la acción comunicativa pasa a defender la “tesis fuerte” como una consecuencia inescapable de la “inseparabilidad de significado y validez”, uno de los pilares básicos de dicha teoría (Habermas, 1987). Expresada en términos prosaicos, Habermas pretende sostener con ello que sería imposible dotar de significado (y, por tanto, comprender) una afirmación sobre el mundo sin enjuiciar sus “pretensiones de validez” como acto de habla, entre las cuales se incluye una pretensión de “adecuación” o “validez normativa”, esto es, si es normativamente aceptable en un determinado contexto el acto performativo implicado por esa afirmación. El silogismo de Habermas funciona así: entender el significado de un acto de habla es saber bajo qué condiciones son válidas sus pretensiones; una de esas pretensiones de validez es normativa; ergo, una condición necesaria para dotar de significado una afirmación es enjuiciar su validez normativa. Ejemplos del propio Habermas son el análisis de Marx sobre la existencia de alienación o explotación en el proceso de producción capitalista, su análisis sobre la acumulación de capital originaria, o el análisis de Weber sobre la racionalización social occidental. Entender cabalmente esos procesos, según Habermas, implica inherentemente hacer valoraciones normativas en el sentido ético (Habermas, 1987), como que la alienación y la explotación son injustas y deben combatirse, que la acumulación capitalista originaria se basó en violaciones de principios éticos fundamentales, o que la racionalización occidental no solo constituye un progreso epistémico sino también ético y político.

Esta tesis de Habermas resulta, sin embargo, sumamente discutible, constituyendo un punto débil en los cimientos mismos de su entera teoría. En efecto, ¿por qué no puede entenderse cómo se produjeron los hechos del proceso de acumulación originaria de capital sino valorarlos moralmente como lo hizo Marx? Si la respuesta es que entonces no se está entendiendo ese proceso “igual que Marx”, todo el argumento resulta circular, y se convierte en una tautología del tipo “para entender exactamente lo que Marx entendió tienes que entenderlo igual que Marx, valoraciones morales incluidas”. Si el argumento no es tautológico, es obviamente erróneo: es perfectamente posible aceptar la descripción y explicación de esos hechos que hace Marx y no aceptar su valoración moral de los mismos, e incluso me atrevería a decir que autores como Nietzsche, Schmitt o Nozick podrían hacerlo perfectamente. De hecho, como ya se observó, es completamente habitual en ciencias sociales que diferentes investigadores coincidan en reconocer idénticos hechos e idénticas explicaciones para estos, aunque tengan valoraciones éticas y morales distintas de los mismos. Pero si el “punto de vista emancipatorio” que según la “teoría crítica” es inherente a la ciencia social consiste únicamente en “añadir” o “acoplar” unas determinadas valoraciones morales a ciertos hechos descubiertos por esta, entonces lo que se está defendiendo es una postura normativa, no científico-social, y no estamos ante nada diferente de la posición Weber-Nagel: los hechos y los valores pueden y deben distinguirse. ¿O estaremos haciendo “sociología crítica” si añadimos esas valoraciones, pero “no crítica” si no las añadimos, siendo las evidencias valoradas y sus explicaciones idénticas?

Como el propio Habermas advirtió cuando intentó dar respuesta a lo que él mismo denominaba “el déficit de fundamentación normativa” de la “teoría crítica”, hay otro problema en esa postura: que no se ofrece, ni se puede ofrecer, desde la propia ciencia social, justificación alguna de por qué unos determinados valores normativos y no otros deben ser los que guíen internamente y se “incrusten” en la investigación. Los autodenominados “sociólogos críticos” suelen defender una teoría normativa previa (que normalmente no creen necesario explicitar con detalle, más allá de vagas referencias a la “emancipación”) y estudiar ciertos hechos sociales como si estuviesen “guiados” de algún modo por sus compromisos normativos, no solo en la selección de su objeto de estudio o pregunta de partida, sino también en el proceso mismo de investigación y explicación científica. Esto, para decirlo generosamente, no parece un ejemplo de autocontrol metodológico. Por el contrario, si el único rasgo distintivo de una sociología “crítica” es el de denunciar como injustos ciertos estados de cosas, entonces ésta consiste simplemente en añadir ciertas valoraciones morales y políticas a un poco de sociología descriptiva o explicativa (cuando existe). Incluso suponiendo que la descripción y la selección de los datos no estén sesgadas por precompromisos ideológicos, y que los principios normativos que subyacen a su crítica se expliciten adecuadamente, el sociólogo “crítico” todavía nos debería una justificación de por qué esos principios normativos y no otros son los que “guían” su trabajo. Lamentablemente, lo que por lo común se tiene por “sociología crítica” no suele tener éxito en ninguna de estas tareas, y, de hecho, no parece muy preocupada por ello; más bien tiende (para usar las palabras crudas pero directas de Popper) a “generar oscuros gritos de Casandra sobre los malos tiempos que vivimos y la perversión de nuestra cultura” (Habermas, 1980, p. 159).

La consabida excusa de que ninguna descripción o investigación es “ideológicamente neutra” es difícil de sostener, pues lo que la ética científica exige es el afán por controlar y combatir los sesgos a los que estamos expuestos en la generación de conocimiento fiable, no entregarnos alegremente a ellos simplemente porque no podamos o sepamos evitarlos al cien por cien; lo contrario equivaldría a que, ante la evidencia de que durante una inundación no puedo evitar que entre algo de agua en casa, abriese las puertas y ventanas de par en par para permitir que entrase a raudales.

3.2. Putnam y el “colapso de la dicotomía hecho-valor”

Además de la tradición de la “teoría crítica” propiamente dicha, cierta filosofía posanalítica ha defendido también tesis similares sobre cómo los valores éticos resultarían inherentes internamente a la ciencia social. Concretamente, Hilary Putnam (2004) sostuvo que algunos conceptos son “éticamente densos”; esto es, tienen a un tiempo una función descriptiva y normativa, dado que identificar algunos hechos o propiedades como casos capturados por esos conceptos implica automáticamente valorarlos éticamente. Un ejemplo podría ser el concepto de “crueldad”: afirmar que “Calígula fue cruel” es, sostiene Putnam, a la vez un hecho y una valoración moral; de este modo, usar correctamente el concepto de “crueldad” implica ser capaz de compartir un punto de vista moral sobre los hechos que ese concepto captura.

202

El paso siguiente sería reconocer que numerosos conceptos clave de las ciencias sociales son “éticamente densos” en el sentido descrito por Putnam: conceptos como los de “dominación”, “desigualdad”, “discriminación”, “explotación” y similares, podría sostenerse, responderían a la definición de Putnam, y, por tanto, cuando una científica social estudia unos hechos o fenómenos bajo el rótulo de esos conceptos está necesariamente haciendo juicios de valor, y no solo de hecho. Pero esos conceptos son relevantes teóricamente para muchas de las descripciones y explicaciones que la ciencia social ofrece, de modo que sería inevitable concluir que la misma operación de determinar y “etiquetar” los hechos relevantes en muchos ámbitos de la ciencia social (no únicamente la de seleccionar un objeto de estudio) implica valoraciones éticas.

El argumento de Putnam es algo más preciso y sofisticado que el de Habermas. Sin embargo, sucumbe ante varios problemas, alguno de los cuales ya había sido anticipado décadas antes en la formulación de lo que hemos llamado la posición Weber-Nagel. La primera objeción importante, en efecto, fue claramente expresada por Nagel (2006), quien ya consideró años antes el problema de los conceptos que Putnam llama “éticamente densos”. La clave está, según Nagel, en que una dicotomía no es lo mismo que una distinción analítica, y, en concreto, que en un mismo enunciado o aplicación de un concepto convivan una valoración y un hecho no significa que no se puedan distinguir analíticamente. Volvamos al ejemplo de Calígula: en la afirmación “Calígula es cruel” podemos distinguir entre dos juicios de valor:

1. Un juicio de valor “caracterizador”: ¿cualifica adecuadamente la conducta de Calígula como un caso de “crueldad”, dada una definición de este concepto?

2. Un juicio de valor “evaluativo”, o propiamente ético: ¿es la “crueldad” moralmente mala?

Incluso si una científica social usase un concepto como “crueldad” en una teoría positiva (algo sumamente dudoso e inusual, por cierto), su labor propiamente científica consistiría en hacer juicios del tipo 1., pero no tendría por qué hacer juicio alguno del tipo 2. (aunque probablemente los hiciese de forma privada). Obsérvese la ilustrativa similitud con lo que puede ocurrir en cualquier investigación médica o jurídica: un juicio de valor (“caracterizador”) sobre si unos hechos califican como caso de “anemia” o de “asesinato” no implica lógicamente nada sobre la bondad o maldad de la anemia o del asesinato como tales (en todo caso, eso vendrá dictado por unos valores externos a la investigación y al análisis que se esté llevando a cabo).

La segunda objeción a la tesis de Putnam consiste en cuestionar que la ciencia social necesite conceptos “éticamente densos”, y, en todo caso, que no deba minimizar y controlar su uso al máximo. Cuesta entender por qué debería permitirse que las valoraciones éticas de un determinado tipo entrasen “de contrabando” en las definiciones de ciertos conceptos y en las categorizaciones de ciertos hechos, en vez de contemplar tal cosa como una fuente de sesgos en la investigación científico-social. Pero es que nada demuestra que, incluso si conceptos como “dominación” y “explotación” son usados, no puedan (y deban) ser definidos de forma que dejen de tener la “densidad ética” que la tesis de Putnam les atribuye. Un buen ejemplo sería el trabajo de algunos marxistas analíticos como John Roemer (1982) sobre el concepto de explotación, o el del propio Weber sobre el de dominación. Nuevamente, la posición Weber-Nagel parece poder mantenerse sólidamente en pie.

203

3.3. Burawoy y la “sociología pública”

Una variante más reciente de los intentos por edificar una ciencia social “diferente” o “alternativa” a la convencional a partir de algún tipo de compromiso ético-político es la que ha defendido el sociólogo Michael Burawoy (2005) bajo la etiqueta de “sociología pública”. Burawoy contrapone dicha concepción de la sociología a lo que llama “sociología de las políticas” (*policy sociology*), que consistiría en lo que aquí hemos analizado como uso técnico del conocimiento científico-social o lo que los sistemas públicos de I+D consideran “transferencia de conocimiento”: utilizar los conocimientos de la ciencia social para intentar contribuir a solucionar un problema definido por un “cliente” público o privado, y asesorarle sobre las consecuencias probables de diversos cursos de acción ante el mismo. Por el contrario, según Burawoy, la “sociología pública” se distinguiría, en primer lugar, porque busca asesorar al público o la sociedad en general, y no a “clientes” particulares; en segundo lugar, porque lo hace sobre problemas que afectan a intereses morales y políticos generales o comunes; y finalmente, porque los investigadores llevan a cabo su trabajo coordinándose y dialogando permanentemente con “el público”, esto es, con agentes políticos y sociales interesados o implicados en las cuestiones a tratar.

Es esta participación y este diálogo entre investigadores científico-sociales y “públicos” diversos el que, de acuerdo a Burawoy, acabaría produciendo un

conocimiento diferente del convencional: a diferencia del conocimiento meramente “instrumental” que se usa en la “sociología de las políticas”, el que desarrollan los “sociólogos públicos” sería “reflexivo”, pues resultaría de una dinámica dialógica que incorpora saberes no expertos o no profesionales y que atañe no a los medios o instrumentos para intervenir eficazmente en un determinado contexto social, sino a los fines morales últimos de una sociedad. Este “conocimiento reflexivo”, por tanto, acabaría generando un conocimiento científicamente fundamentado sobre valores éticos o morales.

Como ocurría con Habermas y Putnam, Burawoy resulta, sin embargo, incapaz de sustanciar con solidez una ciencia social realmente “alternativa” a la basada en la posición Weber-Nagel. Lo primero que sorprende es la confianza implícita de Burawoy en que el conocimiento “reflexivo” supuestamente generado en la interacción con determinados “públicos” necesariamente conducirá a perseguir fines que entronquen normativamente con la tradición de la “teoría crítica” y el marxismo. Esto es algo que cabe dudar seriamente, a menos que se explicita algún mecanismo empíricamente demostrable que permita esperar tal automatismo; nótese, a este respecto, que no basta simplemente replicar que si no se producen los valores “adecuados” (esto es, los preferidos por Burawoy y sus seguidoras, y con los cuales se puede coincidir perfectamente), ello mostrará que no se ha generado ese conocimiento adecuadamente o que no es “reflexivo” sino “instrumental”, puesto que en ese caso, como ocurría con Habermas, todo el argumento se vuelve circular.

204

Las objeciones pueden ir más allá. El sociólogo británico John H. Goldthorpe (2016), en una de las mejores introducciones a la sociología escritas en las últimas décadas, ha criticado convincentemente la propuesta de Burawoy señalando que esta no explica exactamente con qué criterios ni estándares de científicidad y rigor se va a evaluar ese conocimiento “reflexivo”, ni por qué se supone que resulta sistemáticamente más válido que el que denomina “instrumental”. En el fondo, Goldthorpe está identificando aquí un problema que es recurrente en cierta tradición de pensamiento marxista y que ha sido criticado en numerosas ocasiones, incluso por parte de los teóricos “críticos” como Habermas: la idea de que existe un “estatus” o “posición social privilegiada” desde la cual acceder al conocimiento, e incluso a los “fines” de la sociedad y la historia humana (como si estos pudiesen ser objeto de conocimiento científico). Esta desastrosa idea de origen hegeliano estaba explícitamente formulada en la tesis de Lukács sobre el “acceso privilegiado del proletariado al conocimiento”, o está también presente en las ideas sobre las “epistemologías del Sur” del sociólogo Boaventura De Sousa Santos. Sea lo que sea el conocimiento “reflexivo” y cómo se genere, lo que resulta seguro es que no otorga a sus defensores y practicantes privilegios epistémicos de ningún tipo sobre cualesquiera otras investigaciones, ni exige a sus resultados y procedimientos de someterse al mismo examen crítico y controles metodológicos que cualquier otro conocimiento científico-social. Como afirma Goldthorpe, el compromiso social o el diálogo con los agentes sociales no proporcionan una garantía de calidad científica.

Por último, Goldthorpe también deja claro un punto no menor: lo que Burawoy desprecia como “sociología de las políticas”, en muchísimos casos, no sirve, como él parece creer, para poner la investigación científico-social al servicio del mejor postor.

Muchísimas de las aportaciones en transferencia de conocimiento “convencional” en ciencias sociales sirven, bien al contrario, para cambiar ideas preconcebidas en muchos agentes políticos y sociales sobre cómo abordar determinados problemas, así como para reformar políticas públicas mal diseñadas o implementadas, y permitir que alcancen más eficazmente objetivos sociales que son valiosos para los “sociólogos críticos”. De hecho, se podría incluso aventurar que probablemente el impacto “emancipador” que está teniendo lo que Burawoy llama “sociología de las políticas” está siendo hoy en día mucho mayor que el de la “sociología crítica” o “pública”, cuando, como es frecuente, esta se concentra en hacer un discurso puramente doctrinal.

3.4. Wright y la “ciencia social emancipatoria”

Desde la tradición del marxismo analítico, Erik O. Wright argumentó también en favor de su propia versión alternativa de la ciencia social, que, en este caso, recibía el nombre de “ciencia social emancipatoria” (Wright, 2010); en ocasiones, Wright describió explícitamente su propuesta como una forma de “sociología crítica” (Wright, 2017). Tal propuesta nace en estrecha conexión con su proyecto sobre “utopías reales”, que había impulsado para explorar la viabilidad de diseños institucionales que permitiesen ofrecer alternativas democráticas al capitalismo. Wright define su proyecto del siguiente modo:

“La ciencia social emancipatoria busca generar conocimiento científico relevante para el proyecto colectivo de desafiar diversas formas de opresión humana. Calificarla como una forma de ciencia social, más bien que como simple crítica social o filosofía social, implica que reconoce la importancia para esta tarea del conocimiento científico sistemático sobre cómo funciona el mundo. Calificarla como emancipatoria es identificar un propósito moral central en la producción de conocimiento: la eliminación de la opresión y la creación de las condiciones para el florecimiento humano. Y calificarla de social implica la creencia en que la emancipación humana depende de la transformación del mundo social y no solo de la vida interior de las personas” (Wright, 2010, p. 10).

205

Sin embargo, el rol del “componente emancipatorio” de esta “ciencia social emancipatoria” de Wright dista mucho de resultar claro. Para empezar, si la función de ese componente es, como parece, la selección de preguntas de investigación u objetos de estudio, entonces no resulta posible distinguir la “ciencia social emancipatoria” de Wright de la posición Weber-Nagel, que, como vimos, también partía de que esa selección puede responder a algún tipo de compromiso de valor por parte del investigador, pero no tiene por qué (y no debe) afectar internamente a la propia investigación ni a sus resultados. Si Wright pretende que su propuesta sea distinguible de esa posición, el “componente emancipatorio” debería ir más allá de la elección de objetos, preguntas, y problemáticas, e inmiscuirse o incrustarse en la propia modelización de las relaciones causales y los mecanismos que se postulen, en la derivación de proposiciones teóricas, y en su comprobación empírica. Sin embargo, como buen científico social, y a diferencia de otros sociólogos “críticos”, Wright explícitamente excluye como indeseable desde un punto de vista epistémico la posibilidad de que los compromisos “emancipatorios”

condicionen internamente los procedimientos y resultados de la investigación social (lo que, dicho sea de paso, le hace ganarse póstumamente velados reproches por parte de su amigo Burawoy, 2020).

Así, los conocimientos que esa “ciencia emancipatoria” nos ofrecerá serán, para Wright, los que resultan más “relevantes” para la “emancipación”, dado que este valor es el que ha guiado la elección de las preguntas y temas de estudio. Sin embargo, ¿quiere ello decir que los conocimientos del resto de la ciencia social (la que supuestamente sea “no emancipatoria”) no pueden ser relevantes para la transformación social o la lucha contra diferentes “males” sociales? Parece una pretensión sumamente dudosa, por cuanto, como bien sabía Sacristán (1983b), la aplicación técnica de los conocimientos científicos, también en las ciencias de la sociedad, puede ser y siempre será ambivalente. Los buenos conocimientos pueden tener aplicaciones y usos guiados por muy diversos objetivos, y si son sólidos y fiables, ello no dependerá de las intenciones con las que se produjeron en primer lugar. Que la ciencia social (hecha por investigadores con cualesquiera preferencias políticas) tenga algún efecto que Wright pudiese considerar como “emancipatorio” va a depender de su uso técnico o político.

206

En realidad, la especificidad de la propuesta de Wright se debate en el dilema típico al que se ve abocado todo intento de “ciencia social crítica” o partisana (sea de la orientación que sea, por supuesto), y que Weber supo ver con lucidez: o bien esa “ciencia” no es tal, sino más bien teoría normativa o discurso ideológico, o bien lo es, pero entonces la función de los valores normativos se limita a la elección de la problemática a estudiar, punto a partir del cual los méritos de la investigación se evalúan mediante estándares estrictamente científicos y cognitivos, y los resultados no tienen por qué satisfacer las preferencias normativas que llevaron a elegir el objeto. O bien se renuncia al “componente emancipatorio” como constitutivo de la labor científica, con lo que la especificidad de esa “ciencia social emancipatoria” se desvanece, y queda disuelta en ciencia social “convencional”, o bien se renuncia a la pretensión científica y se transita hacia la filosofía política, la ética, la ideología o incluso, menos legítimamente, la deshonestidad intelectual que lleva a presentar como “científica” la acomodación de la evidencia y los hechos a las propias preferencias éticas (algo que, sin duda, ocurre también con una parte de la ciencia social “no crítica”, como los “críticos” se han encargado de denunciar a menudo). Recuérdese, en este sentido, la advertencia del propio Marx cuando hablaba del “interés desinteresado” que debe presidir la práctica científica: “a un hombre que intenta acomodar la ciencia a un punto de vista que no provenga de ella misma (por errada que pueda estar la ciencia), sino de fuera, un punto de vista ajeno a ella, tomado de intereses ajenos a ella, a ese hombre le llamo *canalla (gemein)*” (citado en Sacristán, 1983a, pp. 10-11).

Así interpretada, la “ciencia social emancipatoria” de Wright sería ciencia social sin aditamentos, o bien aplicación técnica de conocimientos derivados de la misma en el diseño institucional, como tantas otras aplicaciones de esa ciencia social al diseño y evaluación de políticas públicas y a la solución de problemas sociales que son frecuentes en la práctica habitual de los científicos sociales contemporáneos, se identifiquen o no como “emancipatorios” en el sentido de Wright. Por supuesto, en esta tesitura, no está ni puede estar garantizado que los objetivos normativos previos que

lleven a un investigador a elegir una problemática de estudio vayan a ser favorecidos por la evidencia científico-social resultante de su investigación; por ejemplo, incluso un partidario de una renta básica universal como Wright puede descubrir nueva evidencia que le sugiera que en determinadas condiciones otra política alternativa es más efectiva y eficiente para satisfacer similares objetivos.

3.5. Los riesgos de una “ciencia social crítica”

Tras examinar algunas de las mejores versiones de en qué podría consistir una “ciencia social crítica”, los riesgos de una ciencia social que intente ir “más allá” de la neutralidad valorativa tal y como se formula en la posición Weber-Nagel parecen algo más claros: en primer lugar, la tentación de ceder al sesgo político propio a la hora de generar e interpretar la evidencia aumenta (Haidt, 2016); obviamente, el que ese sesgo pueda existir a menudo en algún grado no es motivo para impulsarlo alegremente, del mismo modo que el hecho de que siempre sean posibles inundaciones no debe llevarnos a romper las esclusas de los pantanos.

Pero, en segundo lugar, si esa “ciencia social crítica” aspira a alguna validez cognitiva, y al mismo tiempo defiende que su validez está determinada en parte normativamente (pues eso y no otra cosa significa ir más allá de la posición Weber-Nagel), entonces está haciendo depender, al menos en parte, la validez cognitiva de sus teorías y resultados de la validez normativa previa de los valores u objetivos adoptados. ¿Y cuáles son los valores y objetivos normativamente válidos, y por qué? Como sabía Weber, si esta pregunta tiene una respuesta, no corresponde a la ciencia social darla.

207

En tercer lugar, resulta preocupante advertir, al hilo de lo anterior, que incluso si pudiéramos dar una respuesta racional a esta última pregunta (basándonos, por ejemplo, en teorías normativas sólidas derivadas de una filosofía ética o política racional), ello nos abocaría a un cierto relativismo epistémico que nos podría hacer cambiar la “verdad” sobre determinados hechos o evidencias simplemente variando los valores u objetivos normativos que “se incrusten” en las teorías o investigaciones que los sustenten. La “verdad” sobre unos hechos o una cuestión pasaría a ser relativa a los compromisos ético-políticos de cada investigadora particular, y la “ciencia” social podría simplemente reducirse a filosofía política normativa combinada con imaginación literaria sobre mundos sociales posibles. Sin embargo, día tras día las científicas sociales demuestran que la ciencia social es y puede ser mucho más que eso.

4. Cambiando la perspectiva: cómo la ciencia social afecta a la teoría normativa

Como se sugería en la introducción, la teoría social y la filosofía de las ciencias sociales han tendido a pensar en la relación entre hechos y valores en términos de “cómo los valores entran en la ciencia social”. Pero, en cambio, han descuidado bastante una cuestión mucho más interesante que plantea esa relación: la de “cómo los hechos entran en las teorías normativas ético-políticas”. Pues, en efecto, las ciencias sociales pueden informarnos sobre la plausibilidad de determinados supuestos fácticos que

hacen esas teorías normativas, o sobre los que descansan muchos juicios éticos y políticos en general. Como observó Harsanyi (2009), es esta una función diferente de la que hemos denominado “uso técnico” de la ciencia social, y esta vez sí afecta directamente a la validez de los juicios normativos, dado que esta descansa en parte en la aceptabilidad de sus supuestos fácticos:

“Value judgements can be contrary to the facts in the following sense: When we form our attitudes, we do so on the basis of some specific factual assumptions so that our attitudes and our judgements expressing these attitudes will be contrary to the facts if they are based on false factual assumptions. Mistaken factual assumptions may vitiate both our value judgements about instrumental values and those about intrinsic values. Thus, if I approve of using A as a means to achieve some end B, I will do this on the assumption that A is causally effective in achieving B. Hence, my approval will be mistaken if this assumption is incorrect. Likewise, if I approve of A as an intrinsically desirable goal, I will do this on the assumption that A has some qualities I find intrinsically attractive. My approval will be mistaken if in fact A does not possess these qualities (...) It seems to me that in most cases careful analysis would show that these disagreements about values are based on disagreements about the facts” (Harsanyi, 2009, pp. 702-703).

208

La observación de Harsanyi es importante, y puede profundizarse algo más mediante el análisis sobre los juicios normativos (o “prescriptivos”, como él los llama) que hizo Amartya Sen (1967) en un texto relativamente desconocido. Allí perfiló la distinción entre dos tipos de juicios de valor, los “básicos” y los “no básicos”:

“A value judgment can be called ‘basic’ to a person if no conceivable revision of factual assumptions can make him revise the judgment. If such revisions can take place, the judgment is ‘non-basic’ in his value system. For example, a person may express the judgment, ‘A rise in national income measured at base year prices indicates a better economic situation’. We may ask him whether he will stick to this judgment under all factual circumstances, and go on inquiring, ‘Would you say the same if the circumstances were such and such (e.g., the poor were poorer and the rich a lot richer)?’ If it turns out that he will revise the judgment under certain factual circumstances, then the judgment can be taken to be non-basic in his value system. If, on the other hand, there is no factual situation when a certain person will regard killing a human being to be justifiable, then not killing a human being is a basic value judgment in his system” (Sen, 1967, p. 50).

La distinción de Sen es de obvia relevancia para lo que señalaba Harsanyi: es la validez de los juicios de valor “no básicos” la que dependerá de cuáles sean los hechos. Pero, como Sen muestra en su artículo, es fácil darse cuenta de dos cosas: la primera, que la mayoría de los juicios normativos y de valor que hacemos habitualmente los seres humanos en nuestra vida política y social son “no básicos”, y, por lo tanto, el establecimiento de los hechos relevantes es crucial para determinar su validez. La

segunda es que resultará a menudo muy difícil, si no imposible, distinguir los juicios de valor “básicos” de los “no básicos”, puesto que para hacerlo deberíamos considerar una por una todas las circunstancias fácticas posibles que sean potencialmente relevantes (muchas de las cuales no podemos ni imaginar hasta que se presentan) y decidir si nuestra adhesión al juicio normativo se vería alterada por alguna de ellas. De manera que, ante un juicio normativo, prácticamente siempre podremos intentar buscar circunstancias fácticas que afecten a su validez, y lo más probable es que, incluso si no las encontramos en un primer momento, alguna de ellas se acabe presentando en la práctica.

Es interesante notar que aquí existe una asimetría entre juicios fácticos y juicios normativos, que otorga primacía a los primeros: mientras que, como hemos visto, resulta difícil sostener que la validez de un juicio fáctico pueda depender de la validez de un juicio ético-político, no ocurre lo mismo a la inversa. Como muestran Harsanyi o Sen, en la inmensa mayoría de los casos (si no en todos) sería lógicamente posible destruir la validez de un juicio ético-político si se atacan los supuestos fácticos sobre los que descansa, o se demuestra la ausencia de circunstancias necesarias para la misma. Refutando un juicio fáctico se podría estar refutando una de las razones necesarias para sostener el juicio normativo en cuestión: es posible rechazar juicios normativos por buenas razones empíricas y científicas. En definitiva, la validez de un juicio normativo, o, por ende, de una teoría normativa, dependerá en parte de la validez de los juicios fácticos que presupone, o, por extensión, de la validez de una teoría o investigación científico-social que venga a establecer esos hechos.

Las teorías de la justicia distributiva (uno de los pilares de la filosofía política posrawlsiana contemporánea) tienen, por ejemplo, numerosos problemas y supuestos informacionales: evaluarlas y aplicarlas requiere reconocer situaciones de discriminación, distinguir elecciones deliberadas de procesos causales “ciegos”, identificar disposiciones a la cooperación o al trabajo, medir el esfuerzo y el mérito, diferenciar preferencias adaptativas y no adaptativas, cumplimiento de normas instrumental o deontológico, etc. La propia teoría de Rawls (1995, 2002), sin ir más lejos, depende de tesis como las siguientes: las personas tienden a ser aversas al riesgo y preferirán maximizar lo mínimo que puedan obtener; permitir que las personas con mayor talento y productividad se queden con una parte mayor de recursos incrementará el volumen de recursos totales; hay una serie de bienes o recursos que son valorados casi unánimemente como importantes para una vida valiosa (los “bienes primarios”); los seres humanos tenemos intuiciones morales diversas que se pueden convertir en “juicios bien ponderados”; el conjunto de “juicios bien ponderados” de muchos individuos diversos en una misma sociedad se solapa en muchos puntos; el egoísmo convive con otras motivaciones sociales en los seres humanos; la estructura estratégica del dilema de la seguridad está presente en muchas situaciones de cumplimiento de normas; etc. Socavar la validez fáctica de cualquiera de estas tesis sobre el mundo inevitablemente afectará negativamente a la validez de las tesis normativas que Rawls defiende en su teoría de la justicia, mientras que sería muy extraño pretender que lo mismo pueda ocurrir a la inversa.

En general, y más allá de Rawls, conceptos como los de suerte, elección, interés, preferencias, mérito, desigualdad, y otros similares que estructuran muchas teorías de

la justicia distributiva presuponen relaciones de causalidad y propiedades en el mundo social, y tanto más específicas cuanto más se los aplica a la evaluación ético-política de patrones y situaciones sociales concretas. Todo lo anterior dibuja un argumento poderoso a favor de la relevancia de los hechos (y, por tanto, de las teorías científicas) para cualquier teoría normativa de carácter ético-político, como, por ejemplo, la que esté implícita en los ideales emancipatorios de la “sociología crítica”.

Conclusión

El argumento que se ha esbozado en la sección anterior sugiere que, por lo que hace a la relación entre ciencia social y valores ético-políticos, la cuestión más relevante e interesante no es la supuesta oposición entre una ciencia social axiológicamente neutra y una “ciencia social crítica”, pues, si esta segunda tiene alguna parte científica, lo será en virtud de maximizar la neutralidad axiológica *de facto* de algunos de sus contenidos, es decir, en virtud de estar cultivando realmente la primera opción, aunque sea yuxtaponiéndole algo de teoría normativa implícita o explícita. Más relevante e interesante para quienes comparten los objetivos ético-políticos de una “ciencia social crítica” sería, en mi opinión, hacer la mejor ciencia social que puedan desde el punto de vista de su fiabilidad epistémica y cognitiva, y contribuir así directa o indirectamente a la tarea de construcción de una teoría normativa explícitamente formalizada y sensible a los hechos (y, por supuesto, a la ciencia social positiva). Ello sin duda permitiría a quienes compartan esos objetivos, se autodenominen “críticos” o no, ser mucho más efectivos y operativos a la hora de promover los cambios sociales y las políticas necesarias para la realización práctica de sus ideales, en lugar de instalarse, como muchos “teóricos críticos” en el pasado, en posiciones puramente doctrinales, y, probablemente por ello, inoperativas.

210

Obsérvese que la dinámica virtuosa entre ciencia social y teoría normativa puede ser bidireccional si se entiende bien la función de cada una: la teoría normativa necesita ciencia social rigurosa y axiológicamente neutra, en línea con la posición Weber-Nagel, para fundamentar sus supuestos fácticos y solventar sus problemas informacionales, pero, a su vez, las científicas sociales, como se vio, pueden elegir temas y objetos de investigación guiadas por orientaciones normativas. ¿Qué mejor que disponer de teorías normativas rigurosas, formalizadas e informadas empíricamente por la mejor ciencia social disponible a la hora de guiarlas en esa elección? Como ha advertido Adam Swift (1999), ¿no sería deseable que las científicas sociales que investigan las desigualdades estudiaran, por ejemplo, teorías contemporáneas de la justicia distributiva, para adoptar criterios normativamente relevantes a la hora de escoger como objeto de estudio ciertas de ellas? El indicador estadístico más utilizado por las científicas sociales para medir el grado de desigualdad en la distribución de un recurso en una población, el índice de Gini, nos ofrece un ejemplo inmejorable: ¿captura realmente este índice la “desigualdad” en alguno de los sentidos que, según las teorías contemporáneas de la justicia, la hacen injusta? Y si, como parece más que probable, no es así, ¿cómo es que casi no se desarrollan y utilizan desde la ciencia social indicadores que sí lo hagan?

Llegados a este punto cabe apuntar tres direcciones en las que cabría proseguir la discusión sobre las relaciones entre ciencia social y valores normativos. La primera es que la teoría normativa puede servir de la ciencia social de otros modos complementarios al aquí apuntado. Ya se ha mencionado, por ejemplo, cómo sería posible desarrollar una “sociología normativa” similar a la economía normativa o del bienestar, pero también deben ser de gran interés para los estudiosos de la ética y la filosofía política las investigaciones científicas que apuntan hacia una cierta “naturalización” de las ideas normativas, que entronque causalmente a estas con el resto del mundo social, despojándolas de la pátina metafísica con la que algunas teorías aún hoy las revisten; por no mencionar también el estudio de la viabilidad fáctica de la aplicación de los principios normativos desarrollados en esas teorías, en la línea del famoso mandato ético: “el debe implica el puede”.

La segunda dirección consistiría en tomarse en serio un objetivo que los “críticos” a menudo pretenden haber logrado, pero del que suelen quedarse a medio camino o incluso en la fase declarativa, a saber: detectar y probar empíricamente los sesgos ideológicos presentes en mucha ciencia social “no crítica”, que suelen pasar más desapercibidos (especialmente, por ejemplo, en economía). Esta tarea, sin embargo, para ser ejecutada con rigor científico, requiere precisamente un compromiso con la neutralidad axiológica tal y como la defendieron Weber y Nagel, pues de lo que se trata es de demostrar que algunos sesgos ideológicos y tesis normativas (por ejemplo, de justicia distributiva) están ocultas o disfrazadas bajo argumentos pretendidamente científicos, fácticos o técnicos.

Finalmente, el auge actual de la evaluación de políticas públicas y de las “políticas basadas en la evidencia” invita a hacer una reflexión sobre el impacto político de la investigación científico-social en la agenda pública y sobre la interpretación de sus resultados en la arena política y social, donde habitualmente estos son víctima de diversas técnicas de manipulación retórica y “enmarcado”. Este es un tema importante y complejo que merece una discusión detallada para la que no hay espacio en este trabajo.

En suma: la ciencia social puede contribuir a formular teorías normativas más sólidas y rigurosas en sus supuestos fácticos, y la teoría normativa a que los objetos de estudio de las ciencias sociales sean normativamente relevantes. La ciencia social tiene un papel lógico en la teoría normativa. La teoría normativa tiene un papel psicológico y de política científica en la ciencia social. Este planteamiento, plenamente compatible con la posición Weber-Nagel, puede ser mucho más fructífero que la mayoría de “sociologías críticas” a la hora de servir a los objetivos emancipatorios que ellas buscan defender.

Financiamiento

Este trabajo se ha beneficiado del apoyo del proyecto PID2019-104801RB-I00, en el marco del Plan Nacional de I+D+i del Ministerio de Ciencia e Innovación de España.

Bibliografía

Adorno, T. W. (1972 [1969]). *La disputa del positivismo en la sociología alemana*. Barcelona: Grijalbo.

Aguiar, F., De Francisco, A. & Noguera, J. A. (2009). Por un giro analítico en sociología. *Revista Internacional de Sociología*, 67(2), 437-456. DOI: <https://doi.org/10.3989/ris.2008.11.24>.

Burawoy, M. (2005). Por una sociología pública. *Política y Sociedad*, 42(1), 197-225. Recuperado de: <https://revistas.ucm.es/index.php/POSO/article/view/POSO0505130197A/23044>.

Burawoy, M. (2020). A Tale of Two Marxisms. *Politics & Society*, 48(4), 467-494. DOI: <https://doi.org/10.1177/0032329220966075>.

212 Goldthorpe, J. (2016). *La sociología como ciencia de la población*. Madrid: Alianza.

Habermas, J. (1982 [1968]). *Conocimiento e interés*. Madrid: Taurus.

Habermas, J. (1987 [1981]). *Teoría de la acción comunicativa*. Madrid: Taurus.

Habermas, J. (1980 [1978]). *Conversaciones con Herbert Marcuse*. Barcelona: Gedisa.

Haidt, J. (2016). Why Universities Must Choose One Telos: Truth or Social Justice. *Heterodox: The Blog*. Recuperado de: <https://heterodoxacademy.org/blog/one-telos-truth-or-social-justice-2/>.

Harsanyi, J. C. (1991). Value Judgements. En J. Eatwell, M. Milgate & P. Newman (Eds.), *The World of Economics*. The New Palgrave. Londres: Palgrave Macmillan. DOI: https://doi.org/10.1007/978-1-349-21315-3_97.

Horkheimer, M. (1974 [1937]). *Teoría tradicional y teoría crítica*. En *Teoría crítica*. Buenos Aires: Amorrortu.

Kuhn, T. (1971 [1962]). *La estructura de las revoluciones científicas*. México: Fondo de Cultura Económica.

Merton, R. K. (1977 [1962]). *La sociología de la ciencia (vol.1)*. Madrid: Alianza.

Nagel, E. (2006 [1961]). *La estructura de la ciencia*. Barcelona: Paidós.

- Popper, K. (1992 [1957]). *La miseria del historicismo*. Madrid: Alianza.
- Putnam, H. (2004 [2002]). *El desplome de la dicotomía hecho-valor y otros ensayos*. Barcelona: Paidós.
- Rawls, John (1995 [1971]). *Teoría de la justicia*. Madrid: Fondo de Cultura Económica.
- Rawls, John (2002). *La justicia como equidad. Una reformulación*. Barcelona: Paidós.
- Roemer, J. E. (1982). *Teoría general de la explotación y de las clases*. Madrid: Siglo XXI.
- Sacristán, M. (1983a). *Karl Marx como sociólogo de la ciencia*. Mexico: UNAM.
- Sacristán, M. (1983b). Entrevista con Manuel Sacristán. *Mientras tanto*, (16-17), 195-211. Recuperado de: <https://www.jstor.org/stable/27819411>.
- Sen, A. (1967). The Nature and Classes of Prescriptive Judgements. *Philosophical Quarterly*, 17(66), 46-62. DOI: <https://doi.org/10.2307/2218365>.
- Swift, A. (1999). Public opinion and political philosophy: the relation between social-scientific and philosophical analyses of distributive justice. *Ethical Theory and Moral Practice*, 2, 337-363. DOI: <https://doi.org/10.1023/A:1009903718660>.
- Weber, M. (2009 [1904]). *La "objetividad" del conocimiento en la ciencia social y en la política social*. Barcelona: Alianza.
- Weber, M. (2010 [1913]). *Por qué no se deben hacer juicios de valor en la sociología y en la economía*. Barcelona: Alianza.
- Wright, E. O. (2010). *Envisioning Real Utopias*. Londres: Verso.
- Wright, E. O. (2017). *Marxism as an Emancipatory Social Science*. Recuperado de <https://www.ssc.wisc.edu/~wright/621-2017/lecture%201%20-%202017%20-%20Prologue.pdf>.

Epistemología política: ciencia con la gente *

Epistemologia política: a ciência com o povo

Political Epistemology: Science with the People

Silvio Funtowicz  y Cecilia Hidalgo  **

La ciencia posnormal (CPN) emerge alrededor de 40 años atrás, contrastando con la actividad científica descrita por Thomas Kuhn como “normal”. La CPN plantea la extensión democrática del derecho al conocimiento que potencia la calidad de la evidencia tecnocientífica en los procesos de decisión para la acción política. La CPN, como ciencia de la anticipación responsable, reconoce como paritario el conocimiento creado histórica y culturalmente fuera del ámbito científico. Cuatro características definen a la CPN: los hechos son inciertos; existe una pluralidad de valores, usualmente en conflicto; lo que se pone en juego es potencialmente muy elevado; y las decisiones son urgentes. El interés por la CPN se ha intensificado en los últimos años ante los problemas planteados por los desafíos del clima, la biodiversidad, la sostenibilidad y la pandemia del COVID-19, que ilustran las cuestiones políticas y prácticas que preocupan a la sociedad.

215

Palabras clave: incertidumbre; calidad; complejidad; ambigüedad; posnormal

* Recepción del artículo: 10/08/2023. Entrega del dictamen: 14/11/2023. Recepción del artículo final: 19/12/2023.

** *Silvio Funtowicz*: Centro para el Estudio de las Ciencias y las Humanidades (SVT), Universidad de Bergen (UiB), Noruega. Correo electrónico: Silvio.Funtowicz@uib.no. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0399-1471>. *Cecilia Hidalgo*: Universidad de Buenos Aires (UBA), Argentina. Correo electrónico: cecil.hidalgo@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6875-4181>.

A ciência pós-normal (CPN) surgiu há cerca de 40 anos, contrastando com a atividade científica descrita por Thomas Kuhn como “normal”. A CPN propõe a ampliação democrática do direito ao conhecimento que amplie a qualidade da evidência tecnocientífica nos processos decisórios para a ação política. O CPN, como ciência de antecipação responsável, reconhece como iguais os conhecimentos criados historicamente e culturalmente fora do campo científico. Quatro características definem a CPN: os fatos são incertos; há uma pluralidade de valores, geralmente em conflito; os riscos são potencialmente muito altos e as decisões são urgentes. O interesse pelo CPN intensificou-se nos últimos anos face às questões colocadas pelos desafios do clima, da biodiversidade, da sustentabilidade, da pandemia de COVID-19, que ilustram as questões políticas e práticas que preocupam a sociedade.

Palavras-chave: incerteza; qualidade; complexidade; ambiguidade; pós-normal

Postnormal science (PNS) emerged about 40 years ago, contrasting with the scientific activity described by Thomas Kuhn as “normal”. PNS proposes the democratic extension of the right to knowledge that enhances the quality of techno-scientific evidence in decision-making processes for political action. PNS, as a science of responsible anticipation, recognizes as equal the knowledge created historically and culturally outside the scientific field. Four characteristics define PNS: the facts are uncertain; there is a plurality of values, usually in conflict; the stakes are potentially very high; and the decisions are urgent. Interest in PNS has intensified in recent years in the face of the issues posed by the challenges of climate change, biodiversity, sustainability, and the COVID-19 pandemic, which illustrate the policy and practical issues of social concern.

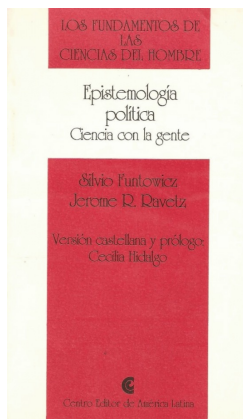
Keywords: uncertainty; quality; complexity; ambiguity; postnormal

Introducción

A principios de los años 80, reflexionando acerca de una serie de cuestiones prácticas y políticas complejas que se traducen en problemas tecnocientíficos igualmente complejos, Silvio Funtowicz y Jerry Ravetz comenzaron a desarrollar lo que hoy se denomina ciencia posnormal (CPN). Lejos de ser simples o meramente complicados, tales problemas se muestran “malvados” (*wicked*): son ambiguos e implican cuestiones decisionales. Para enfrentarlos, se debe trabajar con la diversidad y pluralidad de perspectivas, con la incertidumbre, la indeterminación e incluso la ignorancia. En sus primeros trabajos, Funtowicz y Ravetz elucidaron las dificultades que se plantean cuando la ciencia debe enfrentar el desafío de las cuestiones políticas en contextos de incertidumbre y complejidad (Rayner y Sarewitz, 2021). Para ello, acuñaron el término “posnormal” en claro contraste con la actividad científica ordinaria de las ciencias maduras descrita por Thomas Kuhn como “ciencia normal” e identificaron las siguientes características de los problemas que definen a la CPN: los hechos son inciertos; existe una pluralidad de valores, usualmente en conflicto; lo que se pone en juego es potencialmente muy elevado y las decisiones son urgentes (Funtowicz y Ravetz, 1993, 2000, 2020). En un comienzo pensar en la denominación “transciencia” para no dar idea de temporalidad ni que la propuesta quedara asociada a la posmodernidad, pero, como ese término ya había sido empleado por Alvin M. Weinberg (1972), optaron por “posnormal”, pues la obra de Kuhn era muy conocida. En países de habla castellana, el Centro Editor de América Latina publicó tempranamente sus primeros artículos, en una colección con amplia tirada (aproximadamente 3000 ejemplares) que se distribuían en los puestos de diarios además de en las librerías. El título de aquella temprana publicación en castellano -que retomamos en este trabajo- fue *Epistemología política: ciencia con la gente*.¹

217

Imagen 1. Tapa de *Epistemología política: ciencia con la gente*

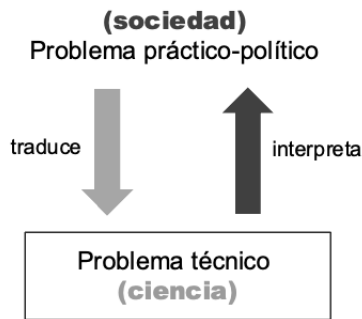


Fuente: CEAL, 1993

1. El libro fue luego reeditado por Icaria (Barcelona, 2020) ya como *La ciencia posnormal: ciencia con la gente*.

En la perspectiva de la CPN juega un rol fundamental la crítica general al rol de justificación y legitimación que el modelo moderno de decisión atribuye a la ciencia dentro del proceso decisional. La estrategia de resolución de problemas (simples), estrechamente vinculado al sistema de legitimación de la acción política del Estado moderno que surge en Europa a partir de los tratados de paz de Westfalia en 1648, puso a la ciencia en un lugar central como insumo privilegiado, atribuyéndole la capacidad de proporcionar evidencia cuantitativa, objetiva y neutral. El modelo moderno de resolución de problemas suponía la estricta separación entre hechos (el territorio de la ciencia) y valores (el territorio de la gobernanza), y concebía un proceso en el que, obtenida la verdad, se procedía a la acción política para el bien común. La idea es sencilla: a) cualquier problema práctico-político se puede traducir como un problema técnico-científico; y b) la resolución del problema técnico-científico resuelve el problema práctico-político.

Diagrama 1. Problemas práctico-políticos y técnicos



218

Fuente: Renn *et al.* (2019).

Desde hace ya 40 años, la CPN propone un nuevo modelo de análisis y práctica de la ciencia que se aplica para la legitimación de la acción política y la regulación ante problemas complejos. En su desarrollo, la CPN reconoce los aportes críticos que desde inicios de la década de 1960 pusieron en tela de juicio al triunfalismo y optimismo sobre el desarrollo de la ciencia y el crecimiento económico, en obras como *Primavera Silenciosa* (Carson, 1962), *Estructura de las Revoluciones Científicas* (Kuhn, 1962) y *Little Science Big Science* (De Solla Price, 1963). En ellas, respectivamente, se revelan las patologías ocultas del crecimiento y la tecnociencia, cambia la imagen de la historia de la ciencia con la caída del ideal de progreso científico de la modernidad, y se cuestiona el crecimiento exponencial de la ciencia por su incidencia negativa sobre el control de calidad de la producción científica.

El interés por la CPN se ha intensificado en los últimos años ante los problemas planteados por las crisis atinentes al clima, la biodiversidad, la sostenibilidad, la pandemia del COVID-19, como ejemplo de la gran mayoría de las cuestiones políticas y prácticas que preocupan a la sociedad en el presente y que probablemente serán

más acuciantes aún en el futuro. En todas partes asistimos a un quiebre del consenso epistémico que se requiere para hacer que la ciencia normal funcione. Esto está sucediendo en todos los campos científicos, aun los más consolidados, en los que en la actualidad es imposible ocultar las brechas de conocimiento, los desacuerdos entre expertos o las dificultades de imponer un precario o falso consenso al público general. De allí que abundan la disidencia y la controversia en torno a la justificación de las medidas de acción que se toman cotidianamente.²

La CPN deja en suspenso consideraciones acerca de la verdad del conocimiento científico para concentrarse en la calidad de los procesos, que siempre están en relación con un objetivo y un propósito, definidos fundamentalmente en el ámbito político-social de cada comunidad. Dado que el estado actual del conocimiento científico no es capaz de garantizar la predicción absoluta y el control sobre cualquier tipo de perturbación que podamos experimentar en el futuro, desde la perspectiva de la CPN sería mucho más efectivo que nuestras sociedades fueran orientadas a actuar en la búsqueda de resiliencia y no bajo el supuesto de que los recursos deberían asignarse de acuerdo con una estrategia de predicción y control. En tal sentido, la CPN reconoce como paritario el conocimiento creado histórica y culturalmente fuera del ámbito científico. No basta solo con “saber que”, sino también “saber cómo” incluyendo en los procesos el conocimiento práctico, experiencial, situado, adquirido por vivir en un cierto lugar y condición. De este modo, la CPN forma parte de un movimiento más amplio de democratización de la ciencia y del conocimiento con foco en la calidad de los procesos decisionales orientados al bien común.

1. Trayectoria conceptual de la CPN: tres etapas

1.1. Razonamiento cuantitativo en el análisis del riesgo tecnológico y ambiental: de la verdad a la calidad

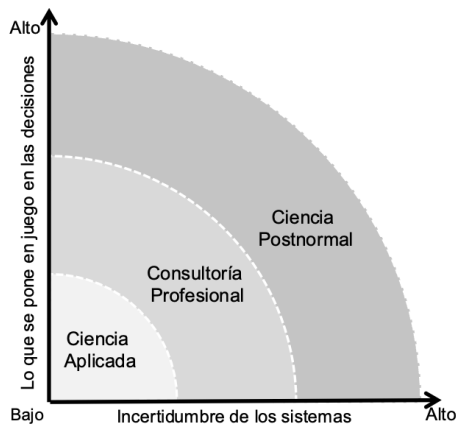
Los primeros trabajos de fines de la década de 1980 comenzaron con la crítica a cómo se expresan los resultados cuantitativos y cómo se comunica la incertidumbre en el campo del análisis de riesgos. El estudio de sistemas tecnológicos complejos (en un primer momento, la energía nuclear, los grandes proyectos petroquímicos y lo que podríamos denominar megaproyectos) permitió enfocar una problemática real, ver las cosas en territorio, donde las comunidades más débiles y en desventaja son las que están expuestas y sufren los riesgos. Ese cambio de perspectiva ofreció un camino muy distinto al que dominaba por entonces la filosofía de la ciencia de tradición neopositivista que, sobre la base de la demarcación tajante entre lo que ha de considerarse ciencia y pseudociencia, lo que vale en el contexto de validación de las afirmaciones científicas, o es considerado como externalidades de la ciencia, centraba su labor en la reconstrucción racional de las teorías científica.

2. Más información en: <https://www.timeshighereducation.com/news/spiegelhalter-scientists-straying-too-far-policy-advocacy>.

Entrar en contacto con problemas de la realidad pone en evidencia que la ciencia no habla con una única voz. Lo mismo que observamos recientemente con el cambio climático o la COVID-19 se hizo patente hace 40 años. La CPN invita a pensar en lo concreto, a ensuciarse las manos con lo que está pasando, con el conflicto. Del mismo modo, se pone el cuerpo adentro, pues las cuestiones acerca de la salud, la dieta y el ambiente dejan a la luz las contradicciones de las crisis científico-políticas que generan preocupación en la gente, tal como ilustra el surgimiento de la epidemiología popular.

El **Diagrama 2** representa la relación entre dos dimensiones, la incertidumbre del sistema y lo que se pone en juego en las decisiones. Ambas dimensiones no son independientes; la incertidumbre emerge de aquello que se está poniendo en juego.

Diagrama 2. Ciencia posnormal (CPN)



Fuente: elaboración propia.

Se tornan centrales la identificación de distintos tipos de incertidumbre y la inclusión de diversos tipos de conocimiento, fundamentalmente el conocimiento práctico-local, el conocimiento de vivir y hacer. En este caso, quienes determinan los propósitos, quienes valoran la calidad, los actores que evalúan la adecuación de las decisiones, constituyen una comunidad distinta, plural, más extendida.

En el contexto posnormal, la participación, la inclusión, la diversidad de voces es lo que contribuye a la evaluación de la calidad. De ahí surgió tempranamente la idea de la “comunidad extendida de pares” o “comunidad extendida de evaluación” (*extended peer community*) y el foco pasó de la verdad a la calidad de los procesos. La verdad es importante, pero hay que ponerla entre paréntesis, porque en las condiciones posnormales no existe una verdad única definida por la ciencia. La atención pasa por la calidad, definida en términos de cuán bueno ha sido el proceso de construcción del conocimiento en relación con un propósito que está siempre, social, política e

institucionalmente determinado. Hacia 1990 Funtowicz y Ravetz crearon el sistema NUSAP y publicaron el libro *Uncertainty and quality in science for policy* (Funtowicz y Ravetz, 1990).

1.2. Complejidad y los sistemas

Desde 1987 el contacto con Joan Martínez Alier, quien organizó la primera reunión para crear la disciplina de la economía ecológica, constituyó el primer lazo con quienes veían estos problemas como sistémicos y complejos. Así, se abrió un nuevo campo donde desarrollar la idea de la ciencia posnormal en situaciones prácticas y concretas. La lectura de las obras del biofísico Henri Atlan (1991) y del biólogo Robert Rosen (1977) permitió encontrar la ambigüedad en la historia de la matemática y de la complejidad y reconceptualizar desde una definición propia la complejidad como ambigüedad. Las tesis de los autores del Santa Fe Institute, de los ecólogos de sistemas, de Edgar Morin, de Rolando García, de Joseph Tainter y otros, fueron la base del artículo “*Emergent complex systems*” en que intentaron darle un contenido menos cientificista, menos físico, menos biológico, menos cuantitativo a la idea de complejidad (Funtowicz y Ravetz, 1994).

La estrategia moderna de resolución de problemas práctico-políticos pierde sentido cuando los problemas ya no son concebidos como simples o meramente complicados (un conjunto de problemas simples organizados linealmente). Cuando un problema práctico-político es concebido como complejo, se lo reconoce como ambiguo y aquella estrategia deja de ser aplicable. A diferencia de otras formas de concebir el desarrollo actual de la ciencia, para la CPN la complejidad de los problemas y su ambigüedad son inherentes. Decir que un problema es ambiguo significa reconocer que coexiste una pluralidad de perspectivas legítimas, que no pueden ser reducidas unas a las otras, lo que hace que necesariamente deba trabajarse con la ambigüedad y la multiplicidad de perspectivas. La CPN habla de ambigüedad y no de relativismo, que puede entenderse como un principio sano de puesta en cuestión de posiciones alternativas.

221

1.3. Gobernanza: la incertidumbre como problema político

La palabra “gobernanza” (del griego *kybernaein* o “timón”) prácticamente era desconocida en el 2000, salvo entre algunos filósofos de la política. “Gobernanza” significa timonear la nave en una situación de complejidad. Desde 1989 Funtowicz trabajaba para la Comisión Europea en el Centro Común de Investigación en Ispra, Italia. En el centro estaban interesados en el riesgo y en qué hacer frente a la incertidumbre, a la que se empezaba a entender como un problema político (De Marchi y Funtowicz, 1994). De allí surge la idea de que parte de la gestión de riesgo corresponde a la comunicación del riesgo y en las directivas de la Comisión Europea aparece que la gente que está expuesta a un riesgo tiene que estar informada de ello. Esto supuso un cambio importantísimo, porque, si bien en Estados Unidos regía el Freedom of Information Act, en Europa no había nada parecido.

Pero en situación de incertidumbre, ¿cómo se informa a la gente que está expuesta y sufriendo los riesgos? Se empezó por producir unas guías para que el hecho de que

hubiera incertidumbre no fuera una excusa para dejar de comunicar. La elaboración de las guías coincidió a fines de la década de 1990 con la aparición de la enfermedad de la vaca loca (BSE, *bovine spongiform encephalopathy*), que generó una crisis muy profunda de confianza y legitimidad hacia los expertos y la política. A partir de una participación activa en la redacción del capítulo referido al rol de la ciencia en el *Libro Blanco sobre la gobernanza* (Unión Europea, 2001), empezó a tomar forma la idea de que los problemas de gobernanza son otra aplicación de la CPN. Ello constituyó un cambio importante, porque con la gobernanza la reflexión política se extiende también a las redes informales que determinan cómo se gestiona la política y la vida en la sociedad. En esta tercera etapa, más política y aún en proceso, se incorporan nuevos temas, como la sostenibilidad, el principio de precaución, la participación.

Un hito en la trayectoria conceptual de la CPN y en el proceso de concienciación corresponde a la Conferencia de Río de Janeiro de 1992, que confiere estatus internacional a la necesidad de dar solución a las crisis ambientales. La sostenibilidad se convierte en un objetivo público y en el capítulo denominado “Agenda 21” se introduce lo que se conoce como “principio de precaución”, que posteriormente se extendería del ambiente a la salud. ¿Cuál es el objetivo del principio de precaución? Resolver la anomalía del modelo moderno extendiendo la legitimidad de la acción también a casos en los cuales existe incertidumbre. En relación con la protección del medioambiente, el principio afirma, entre otras cosas, lo siguiente: “Ante un daño grave o irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas”. Tal formulación del principio³ se entiende precisamente en relación con el régimen de legitimación de la acción política del Estado moderno, según el cual la acción política es legítima solo en caso de certeza científica. No debe subestimarse la importancia y la dificultad de aceptar un principio como este, cuya implementación implica cambios institucionales sustantivos, que pueden llegar incluso a la necesidad de reformas constitucionales.

222

En América Latina, donde muchos países no han logrado una industrialización plena y la búsqueda de “modernización” aparece reiteradamente como un ideal fuera de disputa, los debates alrededor del papel de la ciencia ante la agroindustria, la minería, la agenda de investigación vacante y los cursos de acción a seguir para afrontar el cambio global, entre muchos otros ejemplos, ilustran este punto (Funtowicz e Hidalgo, 2008; Taddei e Hidalgo, 2016; Hidalgo, 2016). Reconocida tanto la parcialidad de perspectiva de los expertos científicos como de los administradores gubernamentales, y en consonancia con alegatos de larga data entre activistas civiles, movimientos sociales y voces de las ciencias humanas y la ética, hoy se reconoce la autonomía y conocimiento de los agentes “legos”. Son cada vez más comunes las formas de organización de la investigación que se orientan a apoyar la toma de decisiones, a proporcionar estimaciones directas de la incertidumbre y a satisfacer las necesidades de los sectores más sensibles a los problemas objeto de estudio. Formas que instan a la coproducción del conocimiento e implican la colaboración entre investigadores, agentes sociales y funcionarios gubernamentales. Si en la década de 1970 las ideas

3. Véanse otras definiciones en: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000139578>.

progresistas en América Latina estaban dirigidas a la independencia tecnocientífica y a actividades como lo nuclear, lo espacial, la ingeniería genética, hoy ese foco debe cambiar, porque la independencia y la innovación tecnocientífica tienen que orientarse a la transformación a estilos de vida más sostenibles y a contribuir con innovaciones de carácter social, político, humano, asumiendo la responsabilidad de crear una ciencia, una tecnociencia, útil a estos propósitos.

En este sentido, la CPN propone una extensión de la comunidad de evaluadores más allá de los expertos acreditados, subrayando que el conocimiento útil a la resolución de las cuestiones complejas, prácticas y políticas de una sociedad es inclusivo y plural. La llamamos “comunidad extendida o ampliada de pares” para recordar que, en el modelo de resolución de problemas del Estado moderno, la evaluación de calidad está reservada a los expertos disciplinares, aquellos que han estudiado en las mismas instituciones académicas y publican en las mismas revistas científicas. A medida que crece la incertidumbre o lo que se pone en juego, el conjunto de los evaluadores de calidad se amplía: así, por ejemplo, el contrato social de la medicina y la ingeniería es diferente del de la ciencia de laboratorio.

La CPN no renuncia al conocimiento y la pericia de los expertos científicos o técnicos, sino que los sitúa en su contexto adecuado. No postula que todos debemos saber hacer una operación de corazón o volar un jet, o que hay que organizar un proceso participativo para establecer las leyes de la termodinámica. Destaca que los desafíos de nuestra época y futuros, lejos de salvarse, se irán agravando: las perturbaciones serias a los ecosistemas y al clima, la falta de progreso hacia la sostenibilidad, las crecientes y escandalosas desigualdades políticas y socioeconómicas, los problemas sanitarios a escala global, las tentaciones políticas autoritarias y la debilidad de las instituciones democráticas. Tales retos ilustran un sistema en crisis que ha extendido entre amplios sectores sociales el cuestionamiento al triunfalismo de la narración del progreso de la ciencia y el crecimiento económico y social.

223

2. El conocimiento se expresa con muchas voces

Los ejemplos del tratamiento de crisis ambientales y sanitarias del presente están mostrando aspectos innovativos dignos de reflexión, pues, si bien casi todos los gobiernos suelen legitimar decisiones, en algunos casos con medidas muy drásticas, alegando que “siguen los dictados de la ciencia” (*follow the science*), los desacuerdos entre expertos no pueden ocultarse. Tómese el ejemplo de la BSE (o la enfermedad de la vaca loca) al final de la década de 1980, o los de la aftosa bovina boca-manos-pies, el SARS, la gripe H1N1, la pandemia del COVID-19 y toda una serie de otros desastres que parecen ser exactamente el tipo de situaciones para cuyo abordaje ha sido diseñada la CPN (Funtowicz e Hidalgo, 2021). En América Latina, donde las diferencias entre expertos son moneda corriente, se ha dado una notoria diferencia entre crisis como la pandemia y los 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 últimos, las discusiones se dan entre expertos de partes: los expertos de los que proponen y los expertos de los que se oponen. En general, se puede decir que se da una contienda entre dos o más certezas

contradictorias (Thompson y Warburton, 1985). Pero, en relación con la sostenibilidad o la pandemia, hemos visto expertos y autoridades que declaraban tanto conocimiento de lo que ignoraban como ignorancia de lo que ignoraban. Y prácticamente no se han producido intentos de forzar el consenso científico.

El mundo se ha enterado de que “la ciencia” no se expresa con una sola voz; sin embargo, aún nos falta aprender que el conocimiento habla con muchas voces, y ello en parte porque la cautela que deriva de este reconocimiento se inserta en una estructura de asesoramiento científico muy conservadora. Los expertos que componen los comités suelen exhibir una falta de diversidad notable, no solo de género, sino también en cuanto al conocimiento y la experiencia que representan. La colección corriente incluye preferentemente a la élite científica. Otros tipos de conocimiento, incluido el local, práctico y experiencial, son raramente considerados. La situación empeora cuando por las pautas mismas de la profesión científico-académica actual se constata también una carrera poco edificante por anunciar resultados incompletos, metodológicamente dudosos y no evaluados adecuadamente, con serios problemas de reproducibilidad de los resultados científicos y un sistema de evaluación académica en crisis.⁴

La cuestión crucial en el presente es ver cómo se puede crear esta extensión de la comunidad de pares en una situación de conflicto real. Se suele hablar de coproducción de conocimientos, pero no se piensa cómo 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 desde el paradigma de la anticipación responsable, es una tarea pendiente responder a la pregunta sobre el cómo. La respuesta a la pregunta práctica y política, qué hacer, ha concitado 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 se da una fragmentación total de opiniones que urge concebir un gran proceso orientado a gestionar esto de alguna forma y lo vamos a tener que hacer con gente que nos disguste, cuyas opiniones repudiamos. 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 la CPN la respuesta es la inclusión, no la exclusión. Porque si excluimos, quienes quedan afuera del proceso 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 características ya mencionadas: hechos inciertos, pluralidad de valores en conflicto, puesta en juego elevada y decisiones a tomar urgentes. Se trata de un momento de transición importante.

4. Más información en: <https://www.theguardian.com/commentisfree/2023/aug/09/scientific-misconduct-retraction-watch>.

Mucha gente confunde la ambigüedad de la complejidad con el relativismo en las opiniones o con la posverdad. Decir que hay ambigüedad no es sinónimo de decir que todo es relativo o que posiciones como el terraplanismo indican la llegada de una época de la posverdad. Nunca hubo una “época de la verdad”. Ciertas ideas cobran fuerza ahora porque ya no contamos con un paradigma hegemónico, el científico, que permita que estas posturas queden ocultas o aparezcan solo en sus expresiones extremas fáciles de ridiculizar. 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 ocultas, no se las quería reconocer. Por ejemplo, en Estados Unidos la hegemonía intelectual de la década de 1930 denominaba “basura blanca” (*white trash*) a estos sectores. Con la crisis del sistema político esos sectores se hacen visibles. Y lo hacen con una fuerza y una velocidad mayor, favorecidos por la tecnología y las redes sociales. Se da una situación similar a lo que sucedió después de la invención de la imprenta en el siglo XVI cuando se conjugaron tres factores: nueva tecnología, rabia generalizada y corrupción extendida. ¿Y qué sucedió? La reforma de Martín Lutero, que lo primero que hace es utilizar la imprenta para publicar la Biblia en alemán y crear una comunidad extendida de pares que la lee 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. Sumada a la crisis terminal del viejo paradigma de la predicción y el control que ya no controla lo que sucede. Frente a esa percepción de falta de control, mucha gente prefiere pensar en la conspiración como intento de encontrar una explicación razonable a lo que sucede.

Conclusión: una ciencia para la anticipación responsable

Una vez que se asume que no es posible predecir y controlar, que la cuantificación es otra forma de contar historias, se advierte que la equivocación y el fracaso son inevitables. Frente a eso, la preocupación debería orientarse a cómo fracasar con cierto nivel de legitimidad y credibilidad político-institucional. Para ello, antes que nada, es preciso asumir que no tenemos la posibilidad de predecir ni justificar la acción política sobre la base de predicciones. Ante tal imposibilidad, estamos en presencia de experimentaciones masivas en situaciones de emergencia, como pasó durante la pandemia del COVID-19. ¿Cómo lograr que la experimentación sea legítima desde el punto de vista político? Hay que tener en cuenta que en ciencia la experimentación masiva con la gente siempre fue considerada como algo no ético, sobre el supuesto de que no se necesitaba experimentar porque se podía predecir y controlar. En la actualidad vemos que en las situaciones críticas siempre hay que experimentar, por lo que una ciencia de la anticipación responsable tendría que ocuparse de la experimentación y de llevar adelante ideas transformadoras para que esta experimentación resulte creíble y legítima. En otras palabras, el esfuerzo debe enfocarse en darle calidad a las instituciones y al sistema político, administrativo, jurídico y constitucional, que no fueron pensados para esto y adecuarlos en consecuencia. 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.

El modelo de resolución de problemas y de legitimación del Estado moderno es obsoleto. La estrategia que funcionó exitosamente y dio como resultado crecimiento y desarrollo en otras épocas no puede hacer frente a los retos del presente y del futuro. Sin embargo, las catástrofes son y han sido oportunidades, donde la posibilidad del cambio es ponderada en relación con la tragedia que el desastre conlleva. No perdamos la oportunidad de que crisis tan dolorosas como las que atravesamos transcurran naturalizando un sistema socioeconómico en extremo injusto y al borde del colapso ambiental.

La CPN plantea una reforma en la cual la extensión democrática del derecho al conocimiento es no solo políticamente eficaz o éticamente justa, sino que también potencia la calidad de la evidencia tecnocientífica en los procesos de decisión para la acción orientada al bien común. La CPN, como ciencia de la anticipación responsable, reconoce como paritario el conocimiento creado histórica y culturalmente fuera del ámbito científico. No se trata solamente de reconocer, por ejemplo, que los campesinos y los pescadores tienen conocimientos válidos y útiles. No basta solo con “saber que”, sino también “saber cómo”. El conocimiento práctico, experiencial, situado, adquirido por vivir en un cierto lugar y condición, no es inferior a un conocimiento que se pretende objetivo, visión neutral que se da desde ninguna parte.

226 Por cierto, los desafíos no tienen una resolución simple. Tendremos que convivir en complejidad y aprender cómo hacerlo. En 1921, Gramsci escribió que “el viejo mundo se muere, el nuevo tarda en aparecer, y en ese claroscuro surgen los monstruos”. Es posible que lo viejo nunca termine de morir, y lo nuevo nunca termine de aparecer, y tengamos que apañarnos con las situaciones patológicas y críticas y con los conflictos. La CNP insta a crear 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 sobrevivan al debate y la lucha, 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. Somos coetáneos a una transformación en la que se dan experimentaciones y cambios que en el momento no se pueden dimensionar. Un cierto mundo está terminando y es el momento de experimentar con nuevas formas de vivir juntos y de responder a situaciones conflictivas.

Bibliografía

Atlan, H. (1991). *Tout, non, peut-être*. París: Editions du Seuil.

Carson, R. (1962). *Silent Spring*. Boston: Houghton Mifflin Company.

De Marchi, B. & Funtowicz, S. (1994). *General Guidelines for Content of Information to the Public. Directive 82/501/EEC. Annex VII. Report EUR 15946*. Luxemburgo: Office for Official Publications of the European Communities. Recuperado de: <https://circabc.europa.eu/sd/a/d9789f81-f7fa-4797-8145-7ac2b080870c/Info-en2.doc>.

De Solla Price, D. (1963) *Little Science, Big Science*. Nueva York: Columbia University Press.

Funtowicz, S. & Hidalgo, C (2008). Ciencia y política con la gente en tiempos de incertidumbre, conflicto de intereses e indeterminación. En J. López Cerezo & F. Gómez González (Eds), *Apropiación social de la ciencia*. Madrid: Biblioteca Nueva.

Funtowicz, S. & Hidalgo, C (2021). Pandemia posnormal: las múltiples voces del conocimiento. *Papeles de relaciones ecosociales y cambio global*, (154), 127-140.

Funtowicz, S. & Ravetz, J. (1990). *Uncertainty and quality in science for policy*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

Funtowicz, S. & Ravetz, J. (1993). Science for the post-normal age. *Futures*, 31(7), 735-755. Recuperado de: <https://commonplace.knowledgefutures.org/pub/6qqfgms5/release/1>.

Funtowicz, S. & Ravetz, J. (1994). Emergent complex systems. *Futures*, 26(6), 568-582.

Funtowicz, S. & Ravetz, J. (2020). *La ciencia posnormal. Ciencia con la gente*. Barcelona: Icaria.

Hidalgo, C. (2016). Interdisciplinarity and Knowledge Networking: Co-Production Of Climate Authoritative Knowledge In Southern South America. *Issues in Interdisciplinary Studies*, (34), 183-199.

227

Kuhn, T. (1962). *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago: The University of Chicago Press.

Rayner, S. & Sarewitz, D (2021). Policy making in the post-truth world. On the limits of science and the rise of Inappropriate Expertise. *Breakthrough Journal*, (13), 15-43.

Rosen, R. (1977). Complexity as a System Property. *International Journal of General Systems*, 3(4), 227-232. DOI: <https://doi.org/10.1080/03081077708934768>.

Taddei, R. & Hidalgo, C. (2016). Antropología Posnormal. *Cuadernos de Antropología Social*, (42), 21-32.

Thompson, M. & Warburton, M. (1985). Decision Making Under Contradictory Certainties: how to save the Himalayas when you can't find what's wrong with them. *J. Applied Systems Analysis*, 12.

Unión Europea (2001). *Comunicación de la Comisión. La gobernanza europea - Un Libro Blanco*, 25 de julio. Recuperado de: <https://eur-lex.europa.eu/ES/legal-content/summary/white-paper-on-governance.html>.

Waltner-Toews, D., Biggeri, A., De Marchi, B., Funtowicz, S., Giampietro, M., O'Connor, M., Ravetz, J. R., Saltelli, A. & van der Sluijs, J. P. (2020). *Pandemias postnormales*:

porqué el Covid-19 requiere una nueva perspectiva sobre la ciencia. Democracia Sur, 13 de abril. Recuperado de: <https://democraciasur.com/2020/04/06/pandemias-postnormales/>.

Weinberg, A (1972). Science and tran-science. *Minerva*, 10, 209-222.

Hipótesis científicas y políticas epistémicas: el impacto de los factores contextuales en la generación de conocimiento científico *

Hipóteses científicas e políticas epistêmicas: o impacto dos fatores contextuais na geração do conhecimento científico

Scientific Hypotheses and Epistemic Policies: The Impact of Contextual Factors on the Generation of Scientific Knowledge

Roberto López-Mas  y Guillermo Marín Penella  **

Desde los años 60, la ciencia reguladora se entiende como el ámbito científico que genera conocimiento relevante para diseñar y evaluar políticas públicas y prácticas reguladoras. Este ámbito presenta diferencias epistémicas respecto de la ciencia académica estándar, debido a la existencia de factores contextuales particulares. Estos incluyen elementos como una mayor implicación de agentes externos, variaciones en los recursos disponibles, notable susceptibilidad ante valores no epistémicos o la presencia de agencias reguladoras y sus procedimientos asociados. Los factores contextuales conllevan la aplicación de determinados cursos de acción para la práctica científica conocidos como políticas epistémicas, que establecen estándares y cargas de la prueba no coincidentes con los de la ciencia académica. En última instancia, estas particularidades conducen a la aceptación de hipótesis diferentes y, por lo tanto, al establecimiento de distintos contenidos científicos.

229

Palabras clave: ciencia reguladora; políticas epistémicas; estándar de la prueba; carga de la prueba; hipótesis científicas

* Recepción del artículo: 28/06/2023. Entrega del dictamen: 19/09/2023. Recepción del artículo final: 06/11/2023.

** *Roberto López-Mas*: Departamento de Filosofía de la Universidad de las Islas Baleares (UIB), España. Miembro del grupo de investigación Análisis Filosófico y Conocimiento Científico. Correo electrónico: roberto.lopez@uib.es. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4731-2813>. *Guillermo Marín Penella*: Departamento de Filosofía de la Universidad de las Islas Baleares (UIB), España. Miembro del grupo de investigación Análisis Filosófico y Conocimiento Científico. Correo electrónico: g.marin@uib.es. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1022-6479>.

Desde os anos 60, a ciência reguladora é percebida como o âmbito científico que gera conhecimento relevante para o desenho e avaliação de políticas públicas e práticas reguladoras. Este campo apresenta diferenças epistêmicas em relação à ciência acadêmica tradicional devido à existência de fatores contextuais particulares. Estes incluem elementos como um maior envolvimento de agentes externos, variações nos recursos disponíveis, notável suscetibilidade ante valores não epistêmicos ou presença de agências reguladoras e os seus procedimentos associados. Os fatores contextuais conduzem à aplicação de certos cursos de ação para a prática científica conhecidos como políticas epistêmicas, que estabelecem padrões e ônus da prova não coincidentes com os da ciência acadêmica. Em última análise, estas particularidades implicam a aceitação de hipóteses distintas e, portanto, o estabelecimento de diferentes conteúdos científicos.

Palavras-chave: ciência regulatória; política epistêmica; padrão de prova; ônus da prova; hipóteses científicas

Since the 1960s, regulatory science has been understood as the scientific field which generates relevant knowledge for designing and evaluating public policies and regulatory practices. This domain exhibits epistemic differences compared to traditional academic science, due to the existence of contextual factors. These include a greater involvement of external agents, variations in available resources, notable susceptibility to non-epistemic values, or the presence of regulatory agencies and their associated procedures. Contextual factors bring the application of certain courses of action for scientific practice known as epistemic policies, which set standards and burdens of proof that do not coincide with those of academic science. Ultimately, these particularities lead to the acceptance of distinct hypotheses and, therefore, the establishment of different scientific contents.

230 **Keywords:** *regulatory science; epistemic policies; standard of proof; burden of proof; scientific hypotheses*

Introducción

A lo largo de la historia, las decisiones políticas que concernían a la población fueron tomadas de manera autocrática, sin que la ciencia tuviese ningún rol en ellas (Moghissi *et al.*, 2014). Sin embargo, tanto la consolidación de la democracia como el avance tecnológico propiciaron, desde comienzos del siglo XX, un debate sobre el rol que la ciencia podía tener en la consecución del bienestar social (Luján & López Cerezo, 2004). La vertiente tecnocrática abanderada por Vannevar Bush (1945) triunfó, emergiendo una confianza ciega en la idea de que la ciencia básica repercutiría positivamente en la sociedad a través de sus aplicaciones. Esta situación se mantuvo hasta los años 60, momento en el que las presiones sociales, fruto de las controversias en torno a la energía nuclear, generaron una toma de conciencia con respecto a los posibles impactos negativos que entrañaba la tecnología (Luján, 2023). En este contexto, la respuesta institucional se basó en la formación de diversas agencias encargadas de asegurar que los beneficios de los productos tecnológicos eran obtenidos, al tiempo que se evitaban los riesgos (Jasanoff, 1990, pp. 2-3). Para ello, se reveló como necesario el uso de información científico-técnica.

La ciencia reguladora se consolidó como la fuente de dicha información. Este ámbito se entiende desde entonces como el campo que genera conocimiento relevante para definir políticas públicas o prácticas reguladoras (Jasanoff, 1990, 2011; Sanz-Merino & Luján, 2021; Luján, 2023). Con este objetivo, se pueden llevar a cabo modelos interpretativos o análisis de impactos ambientales, siendo las actividades más destacadas la evaluación de riesgos y la evaluación de beneficios. Mediante la realización de nuevos estudios empíricos o síntesis de datos, los agentes reguladores buscan decidir en qué medida las tecnologías reguladas producen un riesgo o un beneficio significativo. Si bien el término *regulatory science* se utiliza desde la década de 1970 (Moghissi *et al.*, 2014) y algunas instituciones como el Instituto de la Ciencia Reguladora -Institute for Regulatory Science- existen desde 1985, no fue hasta 1990 que se propuso el primer análisis del concepto. Desde una perspectiva de la sociología del conocimiento científico, en *The fifth branch* (1990), Sheila Jasanoff lo caracterizó como un nuevo ámbito científico. Desde entonces, el interés por la ciencia reguladora ha ido creciendo, resaltando en este aspecto el nacimiento de la *International Journal of Regulatory Science* en 2013.

231

En este artículo, nos planteamos si este tipo de ciencia es sustancialmente diferente de la ciencia académica tradicionalmente investigada en la filosofía. Para abordar esta cuestión, utilizamos fuentes bibliográficas provenientes de distintos ámbitos, tales como estudios filosóficos de corte teórico, trabajos científicos o regulaciones de productos tecnológicos: medicamentos, alimentos con declaraciones de salud o sustancias tóxicas. Nuestro objetivo es identificar y caracterizar algunos aspectos contextuales definitorios de la ciencia reguladora, así como analizar su impacto en el resto de los elementos epistémicos del proceso de generación de conocimiento.

Para ello, en la primera sección, examinamos: a) la influencia de los agentes externos; b) la disponibilidad de determinados recursos. Estos constituyen dos factores contextuales diferenciales de la ciencia reguladora tradicionalmente identificados en la literatura. En la segunda sección, planteamos dos elementos adicionales: c)

el papel de los valores no epistémicos; y d) la presencia de agencias reguladoras y sus procedimientos asociados. Después, en la tercera sección, analizamos la relación de estos factores contextuales con las políticas epistémicas y, en concreto, investigamos cómo los primeros pueden conducir a la modificación de los estándares y la carga de la prueba. En la cuarta sección, examinamos el modo en el que estas diferencias entre la ciencia académica y la ciencia reguladora conducen a distinciones en lo referente a las hipótesis confirmadas. Concluimos que las divergencias en los elementos contextuales de ambos ámbitos afectan a su contenido mediante las políticas epistémicas, llegando a establecer en ocasiones conclusiones opuestas -una hipótesis científica puede considerarse confirmada en la ciencia académica, pero no en la ciencia reguladora, y viceversa-.

1. El estatuto epistémico de la ciencia reguladora

El concepto de “ciencia reguladora” ha recibido en los últimos años especial atención por parte de diversos investigadores y agencias. No obstante, el término no siempre se usa en el mismo sentido. Para Jasanoff (2011), la ciencia reguladora posibilita -pero no incluye- las políticas científicas y, por lo tanto, no se debería confundir con la toma de decisiones reguladoras. Sin embargo, en Japón, el concepto de ciencia reguladora puede ser considerablemente más amplio (Jasanoff, 2011). En este caso, el conocimiento relativo al proceso de toma de decisiones se podría entender como parte de la propia ciencia reguladora. En Estados Unidos y en Europa, varias agencias (Administración de Alimentos y Medicamentos -Food and Drug Administration- o la Agencia Europea de Medicamentos -European Medicines Agency-) adoptan un concepto de ciencia reguladora que también se aleja del propuesto por Jasanoff (Moghissi *et al.*, 2014; Torres González & López Echagüe, 2022). En esta línea, la definición ofrecida por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos -Environmental Protection Agency- podría considerarse paradigmática. “Ciencia reguladora significa información científica, incluyendo evaluaciones, modelos, documentos relativos a criterios, y análisis del impacto regulador, que constituyen la base de las decisiones reguladoras relevantes tomadas finalmente por la EPA” (EPA, 2018, p. 18773).

La ciencia reguladora incluye conocimiento de múltiples áreas, tales como las ciencias naturales, biomédicas o sociales (Song *et al.*, 2022). De hecho, se ha planteado que podría haber un campo regulador correspondiente a cada área científica utilizada en los procesos reguladores: farmacología reguladora, toxicología reguladora, ecología reguladora (Moghissi *et al.*, 2014). En este sentido, un rasgo característico de la ciencia reguladora es que su objeto de estudio se identifica con la tecnología regulada. Este ámbito no presenta un objeto de estudio que se pueda considerar propio, en la medida en que los productos científico-tecnológicos regulados también son investigados desde la ciencia académica. Por ejemplo, antes de que surgiera la farmacología reguladora, ya existía la farmacología como ciencia encargada de estudiar los efectos fisiológicos de los medicamentos. Del mismo modo, en la investigación en nutrición, ha habido una larga tradición anterior al desempeño de cualquier función reguladora.

En este contexto, cabe preguntarse hasta qué punto la ciencia reguladora puede generar conocimiento diferente al de la ciencia académica. Si este ámbito no tiene un objeto de estudio propio, ¿puede presentar un contenido propio? ¿Es la toxicología reguladora algo más que toxicología en contextos reguladores? Desde una postura crítica, se podría defender que la toxicología como disciplina académica puede producir conocimiento relevante para la toma de decisiones relativa a la autorización de productos químicos, por ejemplo. En esta línea, “ciencia reguladora” se consideraría un concepto innecesario. “No existe nada así como una ciencia reguladora. Es un arte, y, de hecho, uno muy difícil” (Wade, 1977). Esto muestra que su estatuto epistémico no es una cuestión evidente, por lo que resulta necesario aclarar si conforma una disciplina propia, y en qué sentido.

Para ello, expondremos qué rasgos diferenciadores tiene la ciencia reguladora con respecto a la académica. Esta estrategia puede presentar una gran complejidad, debido a la naturaleza heterogénea de las ciencias (Irwin *et al.*, 1997). No obstante, es una línea de investigación consolidada en las últimas décadas, que asume como un reto el análisis de los diversos factores epistémicos y factores no epistémicos. En este punto, el pionero trabajo de Jasanoff (1990, 2011) vuelve a destacar, defendiendo que las particularidades diferenciadoras de la ciencia reguladora se encuentran tanto en el contexto de su desarrollo como en su contenido. Centrándonos en el primer grupo, Jasanoff resalta dos aspectos fundamentales: los agentes implicados y los recursos disponibles.

1.1. Los agentes implicados

En la ciencia reguladora, tanto las decisiones epistémicas como las decisiones no epistémicas dependen en gran medida de los gobiernos, la industria y otros agentes externos (Jasanoff, 1990, p. 78). La ciencia reguladora puede estar sometida en mayor medida a las coacciones y los intereses de actores externos, que pueden buscar influir en los procesos reguladores. En este sentido, se ha defendido que las metodologías utilizadas en la confirmación de hipótesis deben ser resistentes a la presión externa (Andreoletti & Teira, 2019; Teira, 2020). En la ciencia académica, en cambio, la comunidad científica tiene un mayor protagonismo en la toma de decisiones. Esto no significa que los científicos sean libres de escoger cualquier método de investigación o trabajen de un modo asocial. En algunas situaciones, pueden verse obligados a utilizar determinadas metodologías para que sus conclusiones sean aceptadas por la comunidad relevante (Worrall, 2007). Además, el trabajo de estos investigadores no es ajeno a cuestiones políticas, sociales o económicas. Las líneas de investigación académica pueden tomar una orientación políticamente motivada. No obstante, el papel de los agentes epistémicos ajenos al proceso de producción de conocimiento no es tan decisivo como en la ciencia reguladora. Aunque estos agentes también pueden influir en la práctica académica, suelen ser menos relevantes en la toma de decisiones relativas a criterios científicos o aspectos metodológicos.

1.2. Los recursos disponibles

Jasanoff señala que el tiempo es un elemento diferenciador entre la ciencia académica y la ciencia reguladora. En determinadas circunstancias, se pueden requerir datos

con urgencia para la toma de decisiones reguladoras. Por ejemplo, cuando hay una emergencia social, económica o de salud, retrasar la toma de decisiones puede ser inviable, por lo que los científicos reguladores deben llegar a conclusiones en un plazo de tiempo muy limitado (Rodríguez-Alcázar, 2004). En cambio, el tiempo disponible en la ciencia académica suele estar ligado a los propios proyectos de investigación, por lo que su relación con elementos externos es menos directa. Factores como los calendarios establecidos en los planes de trabajo o la financiación disponible tienen un mayor peso en la ciencia académica.

2. Los valores contextuales y las agencias reguladoras

Los factores examinados por Jasanoff son fundamentales en el análisis de la ciencia reguladora, pues acentúan elementos contextuales que, en último término, pueden contribuir a que se genere una ciencia distinta. Sin embargo, este estudio puede considerarse insuficiente. Por ello, es necesario resaltar otras diferencias, como el papel de los valores contextuales o el rol de las agencias y sus procedimientos.

2.1. Los valores contextuales

En filosofía de la ciencia se suele realizar una distinción básica entre los valores epistémicos y los valores no epistémicos o contextuales (Douglas, 2009; Hansson, 2010; Todt & Luján, 2014, 2017c). Mientras que los primeros son valores directamente relacionados con el conocimiento, los segundos hacen referencia a elementos situacionales de la actividad científica, tales como aspectos sociales, económicos o políticos. Ejemplos de valores epistémicos serían la verdad o la certeza. Por otro lado, la protección de la población o el impulso al desarrollo económico y social serían ejemplos de valores contextuales. En los últimos años, se ha extendido la idea de que los valores contextuales son relevantes en todo el proceso de la investigación científica, tanto académica como reguladora (Douglas, 2007; Holman & Wilholt, 2022; Koskinen & Rolin, 2022). No obstante, esto no significa que estos valores tengan el mismo papel en ambos ámbitos.

En la ciencia reguladora, los valores contextuales son definidos primordialmente como objetivos a alcanzar. Por ejemplo, la protección de la salud pública y del medioambiente puede ser un valor central en las regulaciones de los productos tóxicos. Otra alternativa sería considerar la promoción de la innovación industrial como principal valor a adoptar, renunciando entonces a otros objetivos posibles. De este modo, los valores contextuales se incorporan en la ciencia reguladora como objetivos no epistémicos que se definen explícita o implícitamente, dependiendo de la transparencia del proceso regulador. Cuando existen desacuerdos entre diferentes grupos sociales con respecto a los valores que se deberían adoptar -y cuáles se deberían sacrificar- en un marco regulador, pueden surgir controversias reguladoras (López-Mas & Luján, 2022; Luján & Todt, 2021).

También la ciencia académica puede incluir valores no epistémicos como objetivos de la investigación. Por ejemplo, la medicina incluye entre sus valores básicos la mejora de la salud. Sin embargo, en el caso específico de la ciencia reguladora, los valores

suelen presentar una mayor susceptibilidad al contexto. Diferencias económicas, sociales o políticas pueden conducir a la adopción de valores distintos en el estudio de un mismo producto tecnológico. Sobre la base de cambios en el contexto, se pueden definir objetivos reguladores diferentes. Un ejemplo se hallaría en la regulación de los productos medicinales en la Unión Europea (European Parliament and Council, 2001, 2004). En situaciones de emergencia para la salud pública, se puede otorgar menos valor al objetivo de garantizar la seguridad y eficacia de los medicamentos para, paradójicamente, generar una mejora de la salud pública. Mediante el establecimiento de unos requisitos metodológicos y evidenciales menos estrictos, sería posible autorizar con relativa rapidez productos que podrían ser eficaces -si bien con garantías limitadas- en circunstancias extraordinarias como, por ejemplo, una pandemia.

2.2. Las agencias reguladoras y sus procedimientos

Aunque en los primeros estudios sobre ciencia reguladora ya se apuntaba a la existencia de agencias y comités científicos (Irwin *et al.*, 1997; Jasanoff, 1990; Moghissi *et al.*, 2014), solo recientemente se está considerando su rol diferenciador con respecto a la ciencia académica (Luján, 2023). Esta última se realiza fundamentalmente en universidades y centros nacionales o internacionales de investigación (Consejo Superior de Investigaciones Científicas o Centro Nacional para la Investigación Científica -Centre National de la Recherche Scientifique-) con reglas convencionales heredadas del desarrollo de la tradición investigadora. La ciencia reguladora, por el contrario, se realiza en el marco de las agencias (como la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria -European Food Safety Authority-), que suelen delegar la actividad científica en cuerpos especializados conocidos como comités científicos (Comité de Medicamentos de Uso Humano -Committee for Medicinal Products for Human Use-, por ejemplo). Al contrario que en las instituciones académicas, las reglas aplicables a los científicos asociados a estas corporaciones están estrictamente estipuladas por una legislación.

235

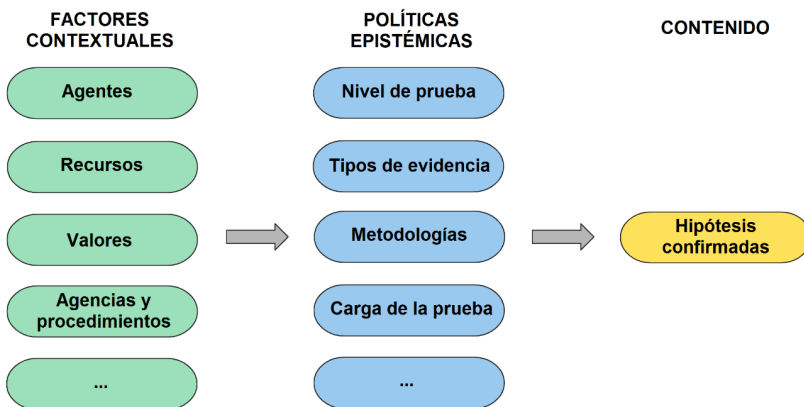
De este modo, en la ciencia reguladora, la actividad científica está sujeta al documento legal relevante para cada agencia, que a su vez depende de las necesidades de los órganos políticos a los que aconseja. Distintas agencias pueden requerir de sus científicos acciones completamente diferentes. Por ejemplo, una agencia reguladora cuyo objetivo sea aconsejar sobre qué tóxicos permitir y cuáles no realizará principalmente evaluaciones de riesgos, mientras que otra que trate de aportar información para paliar los efectos del cambio climático se podría centrar en la elaboración de modelos de impacto ambiental. También en la ciencia académica existen actividades cambiantes, pues el proceso de generación de conocimiento no solo está regido por la metodología científica. Sin embargo, dichas actividades ni son tan acusadas ni son reguladas por ley y, sobre todo, no son tan dependientes de las necesidades contextuales de las instituciones políticas.

3. Las políticas epistémicas en la ciencia

La ciencia reguladora y la ciencia académica presentan importantes diferencias en el contexto de su desarrollo. Nuestra tesis es que estas diferencias, en última instancia,

conducen a contenidos distintos: las conclusiones establecidas en los dos ámbitos pueden diferir, llegando a ser opuestas. Los factores contextuales no determinan directamente qué hipótesis científicas son aceptadas o rechazadas en la ciencia. Estos factores influyen en el contenido de la ciencia a través de las políticas epistémicas (**Figura 1**), que constituyen criterios o cursos de acción para la práctica científica (Luján & Todt, 2021; Sanz Merino, 2022). Las políticas epistémicas presentan dos componentes especialmente relevantes: los estándares de prueba y la carga de la prueba.

Figura 1. Factores contextuales, políticas epistémicas y contenido



236

Fuente: elaboración propia.

3.1. Los estándares de prueba

El estándar de prueba determina el nivel y el tipo de evidencia suficiente para la aceptación de una hipótesis científica. En la ciencia reguladora, el nivel de prueba no es idéntico en todos los casos; es decir, no siempre se exige el mismo grado de seguridad en la actividad científica. En un marco regulador concreto, el nivel de incertidumbre tolerado puede ser relativamente bajo, sobre la base de los valores contextuales adoptados. De este modo, un determinado objetivo regulador puede requerir el establecimiento de conclusiones científicas con un grado elevado de seguridad. En cambio, otros objetivos solo serían alcanzables con un nivel de evidencia más bajo, incorporando más incertidumbre en la confirmación de hipótesis.

El grado de incertidumbre aceptado por los investigadores es uno de los elementos más destacables en el estudio de las diferencias entre la ciencia reguladora y la ciencia académica. En esta línea, Alvin Weinberg define ciencia reguladora como “una nueva rama de la ciencia (...) cuyas normas de prueba científica son menos exigentes en comparación a las normas de la ciencia ordinaria” (Weinberg, 1985, p. 68). Esta definición permite dar cuenta de los marcos reguladores en los que el estándar de

prueba establecido es menos exigente en relación con la ciencia académica. Sin embargo, no considera otra parte esencial de la práctica científica reguladora: los casos en los que el nivel de prueba es más elevado. Para desarrollar esta última idea, vamos a exponer la Regulación de Nutrición y Declaraciones de Salud de la Unión Europea (Nutrition and Health Claims Regulation, NHCR).

La NHCR determina que las declaraciones de salud -afirmaciones sobre los beneficios específicos de los alimentos funcionales- solo se pueden autorizar si están “fundamentadas científicamente” (European Parliament and Council, 2006). Desde su implantación en 2007, se ha generado una controversia científica en torno a qué evidencia es suficiente y adecuada para probar la hipótesis “el alimento o ingrediente causa un beneficio para la salud”. En este marco regulador, la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA) defiende que las declaraciones de salud solo se pueden fundamentar científicamente sobre la base de evidencia sólida de ensayos controlados aleatorizados (*randomized controlled trials*, RCT). En consecuencia, los datos de RCT constituyen un requisito evidencial en la regulación europea (EFSA, 2021; Todt & Luján, 2017a, 2017b). No obstante, algunos autores críticos con la práctica de la EFSA sostienen que los efectos de los alimentos funcionales se pueden probar a partir de evidencia procedente de otros tipos de estudios (Aggett, 2012; Biesalski *et al.*, 2011; Blumberg *et al.*, 2010; Richardson, 2012). Según estos autores, métodos habituales en el campo de la nutrición, tales como los estudios epidemiológicos o los estudios mecanísticos, podrían fundamentar científicamente las declaraciones de salud.

En la regulación europea, la EFSA ha defendido una política epistémica que se aleja de la adoptada tradicionalmente en las ciencias de la nutrición. Desde la postura de la agencia reguladora, los métodos distintos a los estudios de intervención no garantizan la eliminación de determinados errores sistemáticos. Al definir los RCT como un requisito metodológico, la EFSA ha establecido un estándar de prueba exigente, con un nivel de prueba alto. A través de esta política epistémica, se persigue un objetivo regulador concreto: proteger a los consumidores ante la información falsa o confusa de las comunicaciones comerciales (European Parliament and Council, 2000, 2006). Por lo tanto, las diferencias en los estándares de prueba se derivan, al menos parcialmente, de diferencias en los factores contextuales, tales como los valores no epistémicos. Los objetivos priorizados por la EFSA requieren la reducción de los falsos positivos mediante un nivel de prueba alto (Luján & Todt, 2021; Todt & Luján, 2017a, 2017b). Un estándar de prueba más permisivo podría precisar cambios en los valores contextuales adoptados en la regulación europea.

237

3.2. La carga de la prueba

Además de los estándares de prueba, las políticas epistémicas también cuentan con la carga de la prueba como elemento central. La carga de la prueba tiene que ver con el agente epistémico encargado de presentar la información científica acorde al estándar elegido. A su vez, incide en el tipo de conocimiento considerado pertinente (Luján & Todt, 2022; Sanz-Merino & Luján, 2021, p. 97). Mientras que la carga de la prueba en la ciencia académica suele recaer en los propios científicos encargados de probar la verdad de su hipótesis, la situación en la ciencia reguladora adquiere mayor complejidad, pues depende también de los objetivos contingentes de la regulación.

Por ejemplo, en el terreno de la evaluación de los riesgos toxicológicos, si el objetivo es favorecer la innovación, puede ser preferible considerar como punto de partida que un producto no es tóxico. En este caso, los miembros de la agencia serían los responsables de probar su toxicidad, presentando un estándar de prueba determinado. En otras circunstancias, puede ser beneficioso dar por sentado lo contrario, y hacer que las empresas u otros organismos interesados tengan que verificar que la sustancia es segura. Es en este último sentido en el que se ha propuesto cambiar las legislaciones que regulan los procedimientos de las agencias reguladoras para implementar el principio de precaución, ayudando a obtener el objetivo de proteger la salud pública (Cranor, 1999).¹

Por lo tanto, en la ciencia reguladora, cuestiones como los plazos de tiempo limitados, los valores contextuales priorizados o la organización y procedimientos adoptados llevan a las agencias reguladoras a definir unas determinadas políticas epistémicas, que pueden diferir de las utilizadas en la ciencia académica. En términos generales, una mayor variabilidad en los factores contextuales conduce a cambios más importantes en los aspectos epistémicos.

4. La confirmación de hipótesis

238

Jasanoff (1990) sostiene que, con respecto al contenido, la ciencia reguladora se entendería como la combinación de tres tipos de actividad científica: producción de conocimiento, síntesis de conocimiento y predicción. En este apartado, planteamos que estos tipos de actividad no constituyen por sí mismos elementos distintivos entre la ciencia académica y la ciencia reguladora. Más bien, las diferencias entre ambos ámbitos se encontrarían en las conclusiones establecidas mediante las políticas epistémicas elegidas. En este punto, no hacemos referencia a la totalidad del contenido de la ciencia, sino a una parte específica: las hipótesis confirmadas. La evaluación de afirmaciones como “el medicamento es eficaz y seguro” o “la sustancia química es peligrosa” es básica en los marcos reguladores. En términos generales, la confirmación de hipótesis tiene un papel central en la ciencia actual. En esta línea, considerar una hipótesis científica como confirmada no significa que sea infalible o no se pueda poner en cuestión, sino que se dispone de evidencia adecuada y suficiente para apoyarla.

De este modo, se hacen patentes las diferencias en cuanto al contenido de la ciencia académica y la ciencia reguladora, así como su conexión con las políticas epistémicas. Por un lado, la carga de la prueba podría generar una distinción en el tipo de hipótesis que es evaluada, así como el conocimiento científico resultante. Por

1. Se podría llegar a pensar que, dado que la carga de la prueba cambia en la ciencia reguladora en función de cuestiones contextuales, los científicos académicos tienen siempre la carga porque son independientes de la situación social. Sin embargo, la carga de la prueba no hace referencia a cuáles sean las motivaciones individuales de los científicos en ambas disciplinas. Las razones por las que, en ciencia académica, la carga de la prueba puede permanecer fija son variadas y pueden ir desde la costumbre hasta la ausencia de determinados agentes epistémicos relevantes.

otro, los estándares de prueba generarían divergencias en lo que se considera una hipótesis suficientemente probada. En este sentido, “C causa E” podría considerarse confirmada en la ciencia académica, pero no en la ciencia reguladora -y viceversa-, sobre la base de diferencias en el nivel de prueba o requisitos metodológicos. Dada la conexión entre las políticas epistémicas y los factores contextuales, las divergencias en las hipótesis confirmadas pueden depender, en última instancia, de elementos tales como los valores y procedimientos adoptados.

Esto puede ilustrarse a través del caso de los probióticos en la regulación europea de las declaraciones de salud. Desde la ciencia académica, se han investigado durante décadas los beneficios para la salud humana del consumo de los alimentos probióticos, llegando a establecerse algunas conclusiones (Rijkers *et al.*, 2011). Por ejemplo, se considera que hay evidencia sólida para aceptar que la ingesta de probióticos puede reducir los síntomas de la intolerancia a la lactosa, así como la duración de la diarrea (Farnworth, 2008). No obstante, aunque se han presentado más de 400 solicitudes de declaraciones de salud de probióticos en el marco regulador europeo, solo una ha sido autorizada hasta la fecha (Chieffi, Fanelli & Fusco, 2022). Casi todas las solicitudes revisadas por la EFSA han recibido una evaluación negativa. Una de las razones que explican esta situación se encuentra en el requisito metodológico de RCT (Van Loveren, Sanz & Salminen, 2012), ya que estos estudios plantean importantes dificultades en el diseño de un grupo de control adecuado para investigar los efectos de los probióticos. Por lo tanto, de acuerdo con la política epistémica de la EFSA, la falta de RCT de calidad es uno de los motivos para concluir que la evidencia disponible es insuficiente o irrelevante.

239

Este ejemplo muestra que la confirmación de la hipótesis “el alimento probiótico causa una mejora de la salud humana” difiere entre la ciencia académica y la reguladora. A pesar de compartir el mismo objeto de estudio, las distintas políticas epistémicas hacen que la conclusión científica no forme parte del conjunto del conocimiento de la ciencia reguladora, aun estando establecida en el campo de la nutrición.

En ciertos marcos reguladores, los estándares de prueba adoptados pueden ser menos exigentes, en comparación a los criterios de la ciencia académica. Esto podría sugerir que la ciencia reguladora se caracteriza por ser incompleta con respecto a los mecanismos de prueba. Sin embargo, casos de ciencia reguladora con un nivel de prueba más alto como el aquí expuesto parecen indicar que el análisis del estatuto epistémico de este ámbito es más complejo. En la regulación europea de las declaraciones de salud, el contenido científico que se podría valorar como relativamente incompleto es el académico, de acuerdo con la política epistémica definida por la EFSA. Si el estado del conocimiento científico puede considerarse anómalo en un determinado contexto, esto va a depender parcialmente de los criterios adoptados y de los objetivos -tanto epistémicos como no epistémicos- perseguidos.

Conclusiones

La caracterización de la ciencia reguladora como un ámbito distinto a la ciencia académica supone un reto significativo. Esto se debe a que el concepto de “ciencia

reguladora” recoge una multiplicidad de factores a considerar, como diversos objetos de estudio, metodologías científicas, agentes sociales o valores posibles. Nuestra propuesta puede reflejar diferencias relevantes entre la ciencia reguladora y la ciencia académica incorporando esta variedad de elementos. Los estándares y criterios de la ciencia tradicional no se mantienen necesariamente en la práctica reguladora. Las diferencias en elementos contextuales generan diferencias en el contenido -hipótesis confirmadas y tipo de contenido de estas- a través de la influencia de las políticas epistémicas.

Aunque suficiente para mostrar la distinta naturaleza de la ciencia reguladora con respecto de la académica, nuestra caracterización podría considerarse incompleta. No obstante, el modelo propuesto tiene la virtud de permanecer abierto a nuevas aportaciones que identifiquen: a) nuevos elementos contextuales; b) aspectos no analizados de las políticas epistémicas; c) una parte del contenido de la ciencia no estudiado en este artículo; o d) nuevas interrelaciones entre factores epistémicos y factores no epistémicos. Por lo tanto, nuestra propuesta se podría ampliar en futuros trabajos que examinen otros aspectos concretos de la ciencia reguladora.

Financiamiento

Esta publicación es parte del proyecto de I+D+i PID2020-113449GB-I00, financiado por MICIU/AEI/10.13039/5011000110 3/. Además, ha sido también posible gracias a la ayuda PRE2021-097269, financiada igualmente por MICIU/AEI/10.13039/5011000110 3/ y por el FSE+.

240

Agradecimiento

Agradecemos a Eva Pena Yáñez la traducción del resumen al portugués.

Bibliografía

Aggett, P. J. (2012). Dose-response relationships in multifunctional food design: assembling the evidence. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 63(S1), 37-42. DOI: 10.3109/09637486.2011.636344.

Andreoletti, A. & Teira, D. (2019). Rules versus standards: what are the costs of epistemic norms in drug regulation? *Science, Technology, & Human Values*, 44(6), 1093-1115. DOI: 10.1177/0162243919828070.

Biesalski, H. K., Aggett, P. J., Anton, R., Bernstein, P. S., Blumberg, J., Heaney, R. P., Henry, J., Nolan, J. M., Richardson, D. P., van Ommen, B., Witkamp, R. F., Rijkers, G. T. & Zöllner, I. (2011). 26th Hohenheim Consensus Conference, September 11, 2010

scientific substantiation of health claims: evidence-based nutrition. *Nutrition*, 27(10 Suppl.), S1-S20. DOI: 10.1016/j.nut.2011.04.002.

Blumberg, J., Heaney, R. P., Huncharek, M., Scholl, T., Stampfer, M., Vieth, R., Weaver, C. M. & Zeisel, S. H. (2010). Evidence-based criteria in the nutritional context. *Nutrition Reviews*, 68(8), 478-484. DOI: 10.1111/j.1753-4887.2010.00307.x.

Bush, V. (1945). *Science – The endless frontier*. Washington: National Science Foundation.

Chieffi, D., Fanelli, F. & Fusco, V. (2022). Legislation of probiotic foods and supplements. En E. L. de Souza, J. L. de Brito Alves & V. Fusco (Eds.), *Probiotics for human nutrition in health and disease (25-44)*. Cambridge: Academic Press. DOI: 10.1016/B978-0-323-89908-6.00013-3.

Cranor, C. F. (1999). Asymmetric information, the precautionary principle, and burdens of proof. En C. Raffensperger & J. Tickner (Eds.), *Protecting public health and the environment: Implementing the precautionary principle (74-99)*. Washington: Island Press.

Douglas, H. (2007). Rejecting the ideal of value-free science. En H. Kincaid, J. Dupré & A. Wylie (Eds.), *Value Free Science? Ideas and Illusions (120-140)*. Oxford: Oxford University Press.

Douglas, H. E. (2009). *Science, policy, and the value-free ideal*. Pittsburgh: University of Pittsburgh Press.

241

EFSA (2021). Scientific and technical guidance for the preparation and presentation of a health claim application (revision 3). *EFSA Journal*, 19(3), 6554, 1-35. DOI: 10.2903/j.efsa.2021.6554.

EPA (2018). Strengthening transparency in regulatory science: a proposed rule. *Federal Register*, 83, 18768-18774.

European Parliament and Council (2000). Directive 2000/13/EC of the European Parliament and of the Council of 20 March 2000 on the approximation of the laws of the Member States relating to the labelling, presentation, and advertising of foodstuffs. *Official Journal of the European Communities*, L109, 29–42.

European Parliament and Council (2001). Directive 2001/83/EC of the European Parliament and of the Council of 6 November 2001 on the Community code relating to medicinal products for human use. *Official Journal of the European Union*, L311, L311/1-L311/128.

European Parliament and Council (2004). Regulation (EC) No 726/2004 of the European Parliament and of the Council of 31 March 2004 laying down Community procedures for the authorisation and supervision of medicinal products for human and veterinary use and establishing a European Medicines Agency. *Official Journal of the European Union*, L136, L136/1-L136/90.

European Parliament and Council (2006). Regulation (EC) No 1924/2006 of the European Parliament and of the Council of 20 December 2006 on nutrition and health claims made on foods. Official Journal of the European Union, L404/9-L404/25.

Farnworth, E. D. (2008). The evidence to support health claims for probiotics. *The Journal of Nutrition*, 138(6), 1250S-1254S. DOI: 10.1093/jn/138.6.1250S.

Hansson, S. O. (2010). Risk: objective or subjective, facts or values. *Journal of Risk Research*, 13(2), 231-238. DOI: 10.1080/13669870903126226.

Holman, B. & Wilholt, T. (2022). The new demarcation problem. *Studies in History and Philosophy of Science*, 91(1), 211-220. DOI: 10.1016/j.shpsa.2021.11.011.

Irwin, A., Rothstein, H., Yearley, S. & McCarthy, E. (1997). Regulatory science — Towards a sociological framework. *Futures*, 29(1), 17-31. DOI: 10.1016/S0016-3287(96)00063-8.

Jasanoff, S. (1990). *The fifth branch. Science advisers as policy makers*. Cambridge: Harvard University Press.

Jasanoff, S. (2011). What is the regulatory science? Concept and history in United States and in Japan. *Clinical Evaluation*, 39(1), 167-180.

242

Koskinen, I. & Rolin, K. (2022). Distinguishing between legitimate and illegitimate roles for values in transdisciplinary research. *Studies in History and Philosophy of Science*, 91(1), 191-198. DOI: 10.1016/j.shpsa.2021.12.001.

López-Mas, R. & Luján, J. L. (2022). The essentiality of nutrients: a challenge to methodological monism in the scientific substantiation of health claims. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 73(2), 149-153. DOI: 10.1080/09637486.2021.1948508.

Luján, J. L. & López Cerezo, J. A. (2004). Innovación tecnológica, riesgos e incertidumbre. Sobre la relación entre conocimiento científico y las políticas públicas relacionadas con la tecnología. En J. L. Luján & J. Echevarría (Eds.), *Gobernar los riesgos: ciencia y valores de la sociedad del riesgo* (75-98). Madrid: Biblioteca Nueva.

Luján, J. L. & Todt, O. (2021). Evidence based methodology: a naturalistic analysis of epistemic policies in regulatory science. *European Journal for Philosophy of Science*, 11(26), 1-19. DOI: 10.1007/s13194-020-00340-7.

Luján, J. L. & Todt, O. (2022). Controversias en ciencia reguladora: Cuatro ejemplos y una propuesta de análisis. XIV Congreso Español de Sociología. Murcia, 29 de junio – 2 de julio.

Luján, J. L. (2023). Evidence-based policies: lessons from regulatory science. *Politics & Policy*, 51(4), 524-537. DOI: 10.1111/polp.12543.

Moghissi, A. A., Straja, S. R., Love, B. R., Bride, D. K. & Stough, R. R. (2014). Innovation in regulatory science: evolution of a new scientific discipline. *Technology and Innovation*, 16(2), 155-165. DOI: 10.3727/194982414X14096821477027.

Richardson, D. P. (2012). Preparing dossiers: strength of the evidence and problems of proof. *Proceedings of the Nutrition Society*, 71(1), 127-140. DOI: 10.1017/S002966511100317X.

Rijkers, G. T., de Vos, W. M., Brummer, R. J., Morelli, L., Corthier, G., & Marteau, P. (2011). Health benefits and health claims of probiotics: bridging science and marketing. *British Journal of Nutrition*, 106(9), 1291-1296. DOI: 10.1017/S000711451100287X.

Rodríguez-Alcázar, F. J. (2004). Normatividad en filosofía de la ciencia: el caso de la ciencia reguladora. *Theoria*, 19(2), 173-190.

Sanz Merino, N. (2022). Policy styles and epistemic policies in the regulation of health claims. A comparison of Europe, the United States, and Japan. *Social Epistemology*, 36(4), 449-465. DOI: 10.1080/02691728.2021.2004467.

Sanz-Merino, N. & Luján, J. L. (2021). Políticas epistémicas y gobernanza. Un análisis comparativo de las regulaciones norteamericana y europea sobre declaraciones de propiedades saludables. *Revista Española de Ciencia Política*, 55, 93-117. DOI: 10.21308/recp.55.04.

Song, X., Tang, Z., Liu, W., Chen, K., Liang, J., Yuan, B., Lin, H., Zhu, X., Fan, Y., Shi, X., Zhao, P., Yang, L., Zhang, K., Mikos, A. G. & Zhang, X. (2022). Biomaterials and regulatory science. *Journal of Materials Science & Technology*, 128, 221-227. DOI: 10.1016/j.jmst.2022.04.018.

Teira, D. (2020). On the normative foundations of pharmaceutical regulation. En A. La Caze, & B. Osimani (Eds.), *Uncertainty in pharmacology: epistemology, methods, and decisions* (417-437). Cham: Springer. DOI: 10.1007/978-3-030-29179-2_18.

Todt, O. & Luján, J. L. (2014). Values and decisions: cognitive and noncognitive values in knowledge generation and decision making. *Science, Technology, & Human Values*, 39(5), 720-743. DOI: 10.1177/0162243914521019.

Todt, O. & Luján, J. L. (2017a). The role of epistemic policies in regulatory science: scientific substantiation of health claims in the European Union. *Journal of Risk Research*, 20(4), 551-565. DOI: 10.1080/13669877.2015.1100661.

Todt, O. & Luján, J. L. (2017b). Health claims and methodological controversy in nutrition science. *Risk Analysis*, 37(5), 958-968. DOI: 10.1111/risa.12665.

Todt, O. & Luján, J. L. (2017c). Non-cognitive values and methodological learning in decision-oriented science. *Foundations of Science*, 22(1), 215-234. DOI: 10.1007/s10699-015-9482-3.

Torres González, O. & López Echagüe, C. (2022). Las controversias científico-tecnológicas públicas desde la perspectiva CTS: panorama y desafíos. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad -CTS*, 17(50), 109-115. Recuperado de: <https://ojs.revistacts.net/index.php/CTS/article/view/294>.

Van Loveren, H., Sanz, Y. & Salminen, S. (2012). Health claims in Europe: probiotics and prebiotics as case examples. *Annual Review of Food Science and Technology*, 3(1), 247-261. DOI: 10.1146/annurev-food-022811-101206.

Wade, O. (1977). Discusión. En Z. Bankowski, & J. F. Dunne (Eds.), *Trends and prospects in drug research and development* (107). Ginebra: Scrip/CIOMS.

Weinberg, A. M. (1985). Science and its limits: the regulator's dilemma. *Issues in Science and Technology*, 2(1), 59-72.

Worrall, J. (2007). Why there's no cause to randomize. *The British Journal for the Philosophy of Science*, 58(3), 451-488. DOI: 10.1093/bjps/axm024.

¿Es factible una ciencia precaucionaria?
Un análisis de la influencia de la precaución
en la generación de conocimiento regulador *

Uma ciência da precaução é viável?
Uma análise da influência da cautela
na geração de conhecimento regulatório

*Is There Such a Thing as a Precautionary Science?
An Analysis of the Influence of Precaution
in the Generation of Regulatory Knowledge*

Oliver Todt  **

245

Tradicionalmente se ha hablado en la regulación de la ciencia y la tecnología del “principio de precaución”, que se opone a una regulación basada únicamente en una evaluación de riesgos. En este artículo se argumenta que, actualmente, debido al estado de desarrollo que ha alcanzado la regulación de productos y procesos científico-tecnológicos, podría tener sentido diferenciar, por un lado, el principio de precaución y, por otro, una ciencia precaucionaria. Esta última se caracterizaría por procesos reguladores cuyo objetivo es gestionar la incertidumbre mediante, por ejemplo, la inversión de la carga de la prueba o la vigilancia poscomercialización. El primero, en cambio, estaría enfocado en una minimización de la incertidumbre mediante la renuncia a generar información sobre determinados procesos y productos científico-tecnológicos considerados potencialmente dañinos, procediendo directamente a su sustitución por otros que se consideran más benignos. Mientras que el principio de precaución persigue reorientar el desarrollo tecnológico, la ciencia precaucionaria busca generar conocimiento sobre posibles consecuencias de los productos y gestionar la aplicación de tales productos de forma controlada.

Palabras clave: ciencia precaucionaria; principio de precaución; regulación de la ciencia y la tecnología; ciencia reguladora; evaluación de riesgos; evaluación de beneficios

* Recepción del artículo: 20/06/2023. Entrega del dictamen: 22/08/2023. Recepción del artículo final: 04/09/2023.

** Universitat de les Illes Balears, España. Correo electrónico: oliver.todt@uib.es. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9363-0543>.

Tradicionalmente, o “princípio da precaução” tem sido discutido na regulação da ciência e da tecnologia, um princípio que se opõe à regulação baseada apenas na avaliação de riscos. No presente artigo defende-se que, atualmente, devido ao estado de desenvolvimento que atingiu a regulação de produtos e processos científico-tecnológicos, poderia fazer sentido diferenciar, por um lado, o princípio da precaução e, por outro, uma ciência preventiva. Este último seria caracterizado por processos regulatórios cujo objetivo é gerir a incerteza através, por exemplo, da inversão do ónus da prova ou da vigilância pós-comercialização. A primeira, por outro lado, estaria focada em minimizar a incerteza, recusando-se a gerar informações sobre determinados processos e produtos científico-tecnológicos considerados potencialmente nocivos, procedendo diretamente à sua substituição por outros considerados mais benignos. Enquanto o princípio da precaução procura reorientar o desenvolvimento tecnológico, a ciência da precaução procura gerar conhecimento sobre as possíveis consequências dos produtos e gerir a aplicação de tais produtos de forma controlada.

Palavras-chave: ciência da precaução; princípio da precaução; regulação da ciência e tecnologia; ciência regulatória; avaliação de risco; avaliação de benefícios

The precautionary principle has been the guiding idea of precautionary regulation of science and technology, i.e., regulation that goes beyond simple risk assessment. Here we argue that, nowadays, due to the current state of science and technology regulation, it might make sense to differentiate the precautionary principle from a different kind of regulation, one that we will term “precautionary science”. The latter is important in regulatory processes that aim at managing uncertainty by applying methods like post-marketing monitoring or the reversal of the burden of proof. The precautionary principle, in contrast, tries to minimize uncertainty by renouncing the generation of scientific information, and proceeding directly with the substitution of scientific-technological products and processes considered more benign for others that are considered potentially dangerous. In sum, the precautionary principle aims at reorienting technological development, while precautionary science is geared towards the generation of information about potential consequences of products, as well as their controlled management.

246

Keywords: precautionary science; precautionary principle; science and technology regulation; regulatory science; risk assessment; benefit assessment

Introducción: transciencia y precaución

El presente trabajo propone un análisis del principio de precaución y de su actual relevancia para la regulación. Se defenderá el argumento de que hoy en día, debido al estado de desarrollo que ha alcanzado la regulación de productos y procesos científico-tecnológicos, podría tener sentido diferenciar, por un lado, el “principio de precaución” y, por otro, una “ciencia precaucionaria”. Mientras que el principio de precaución perseguiría reorientar el desarrollo tecnológico hacia determinadas trayectorias consideradas benignas, la ciencia precaucionaria buscaría generar conocimiento sobre posibles consecuencias de los productos científico-tecnológicos y gestionar la aplicación de tales productos de forma controlada. La importancia del análisis de una posible diferenciación entre estos dos conceptos radica en que la precaución ha llegado a estar presente, de una u otra forma, en la mayoría de los procesos reguladores actuales, mientras que al mismo tiempo están surgiendo nuevas metodologías científicas que permiten generar datos relevantes para la regulación que antes no se podían generar.

En primer lugar, se trata de comprender el lugar que tiene la precaución en la regulación. De forma general, el uso de la ciencia para apoyar la toma de decisiones reguladoras respecto de productos científico-tecnológicos suele conllevar un problema: existen muchos casos en los que la ciencia no puede ofrecer respuestas a preguntas que, no obstante, solamente la ciencia podría contestar. Estas preguntas son las que Weinberg (1972) llama “transcientíficas”: preguntas que, en palabras del autor, trascienden la ciencia. La ciencia no posee (y puede que nunca consiga) las herramientas necesarias para ofrecer respuestas, aunque las preguntas sean, en cierto sentido, de corte “científico”. Estas situaciones transcientíficas se encuentran con frecuencia en el ámbito de la regulación. Se caracterizan, entre otros factores, por su extrema complejidad, los altos niveles de incertidumbre, las dificultades relacionadas con la extrapolación, así como las limitaciones a las que están sujetas la generación y el procesamiento de datos científicos. Típicas situaciones transcientíficas son el cambio climático, el desarrollo de tecnologías como la inteligencia artificial o la nanotecnología, así como la interacción entre, por un lado, productos químicos, radiológicos o transgénicos y, por otro, los ecosistemas terrestres.

247

Hay autores que argumentan que la ciencia contemporánea conlleva habitualmente situaciones transcientíficas. Ejemplos relevantes de este tipo de ciencia, distinta a la tradicional ciencia académica, son la ciencia posnormal o el llamado Modo 2.

La ciencia posnormal (Funtowicz & Ravetz, 1993) es una ciencia que se enfrenta a situaciones caracterizadas por niveles muy elevados tanto de incertidumbre como de los riesgos que implica la toma de decisiones. En tales circunstancias, el proceder científico habitual no es de utilidad, debido a la incertidumbre, las posibilidades de consecuencias de fuerte impacto (irreversibles, sistémicas, etc.) y los conflictos entre los actores sociales, así como la necesidad apremiante de tomar decisiones. La ciencia posnormal intenta gestionar ese tipo de situaciones mediante un proceso en el que concurren la generación de conocimiento científico, el diseño de políticas públicas y la gestión tecnológica. Además, puede intentar incorporar en la toma de decisiones a los múltiples actores sociales afectados.

El Modo 2 (Jiménez-Buedo & Ramos Vielba, 2009) de generación del conocimiento describe un tipo de ciencia transdisciplinar cuyo objetivo es dar respuestas a demandas sociales y producir conocimiento que resulta útil para la sociedad. Todo el proceso científico, que encontramos particularmente en el ámbito de la interacción entre empresas y centros de investigación, está supeditado a la necesidad de que sus productos (aplicaciones científico-tecnológicas) obtengan aceptación social. El Modo 2, a diferencia de la ciencia académica, se caracteriza por la dinámica de los contextos y la diversidad de organizaciones que participan en la producción de conocimiento, la importancia de la responsabilidad social, la participación constante de una variedad de actores sociales, así como el objetivo de la robustez social del conocimiento generado (Gibbons *et al.*, 1994; Nowotny *et al.*, 2001).

Cuando se trata de afrontar situaciones transc científicas, particularmente en la regulación, tiene importancia el llamado “principio de precaución”. Este principio se ha propuesto para facilitar la gestión de situaciones transc científicas a las que aluden conceptos como la ciencia posnormal o el Modo 2.

1. El principio de precaución

El principio de precaución proporciona una guía para las decisiones reguladoras en situaciones que podemos caracterizar como transc científicas. En otras palabras, situaciones en las que el alto nivel de complejidad e incertidumbre (falta de conocimiento disponible y dificultad de generar nuevo conocimiento, existencia de datos contradictorios, dudas respecto de las relaciones causa-efecto, etc.) podría impedir la toma de decisiones reguladoras, a pesar de la posibilidad de que se produzcan importantes impactos ambientales o sobre la salud, sistémicos e irreversibles (Rechnitzer, 2022). El problema fundamental es que estamos ante la necesidad de tener que regular el proceso o producto en cuestión, aunque no tengamos a mano datos científicos concluyentes, ni parece probable que estos datos se puedan generar próximamente (Tickner, 2003).

En este tipo de situaciones, el principio de precaución indicaría que hay que seguir adelante con la regulación incluso en ausencia de datos científicos concluyentes, siempre con el objetivo de evitar consecuencias serias e irreversibles para la salud humana y el medioambiente. El principio de precaución ha sido adoptado en las últimas décadas en muchas partes del mundo en diversas políticas públicas y regulaciones relacionadas con la ciencia y la tecnología (Raffensperger & Tickner, 1999). Ámbitos típicos en los que la precaución actualmente tiene importancia en la regulación son los productos químicos, la biotecnología (incluyendo los organismos modificados genéticamente, OGM), la gestión del agua y la seguridad alimentaria, así como los espacios naturales protegidos (De Sadeleer, 2007; Wiener *et al.*, 2011). Además, en la Unión Europea (UE) se ha intentado convertir el principio de precaución en un estándar que subyazca a todos los reglamentos y las directivas europeos relevantes (European Commission, 2000).

Respecto del principio de precaución ha habido mucha controversia. De hecho, puede que sea el concepto regulador sobre el que se haya debatido más, particularmente

fuera del ámbito técnico y profesional de la regulación. Temas habituales de la controversia incluyen la relevancia del principio de precaución para la regulación, las posibles consecuencias de su aplicación tanto para la protección de la salud y el medioambiente como para la innovación tecnológica y, en general, para la sociedad, así como su interpretación y operacionalización (Sunstein, 2002, 2005; Hansson, 2020). Consecuentemente, en la aplicación práctica del principio de precaución en la regulación se observan implementaciones diversas. Estas implementaciones van desde interpretar la precaución simplemente como una herramienta entre varias que facilita la evaluación de riesgos en situaciones de incertidumbre hasta considerarla como principio de decisión para la sustitución de trayectorias tecnológicas enteras (Todt & Luján, 2014).

De hecho, los análisis del principio de precaución habitualmente clasifican diferentes versiones de este principio según su “nivel precaucionario”. En otras palabras, distinguen versiones menos consecuentes de otras más fuertes. Por ejemplo, se podrían distinguir interpretaciones “moderadas” (una gestión de riesgos reforzada, pero siempre sobre la base del conocimiento científico existente), “intermedias” (la precaución tiene un papel en la evaluación y gestión de riesgos, debido a las limitaciones epistémicas de las metodologías científicas) y “estrictas” (se seleccionan trayectorias tecnológicas, o se sustituyen trayectorias existentes por otras, sobre la base de su percibida “capacidad inherente para producir daños irreversibles”) (Tickner, 2003; Luján & Todt, 2012).

2. Ciencia precaucionaria

A diferencia de muchas de las clasificaciones existentes, en el presente trabajo se propone analizar la precaución desde una óptica ligeramente distinta. Vamos a distinguir el “principio de precaución” de una posible “ciencia precaucionaria”, según el tratamiento que se le otorgue a la información científica respecto de los posibles efectos sobre la salud y el medioambiente. El objetivo del presente trabajo no es presentar una caracterización exhaustiva y completa de la ciencia precaucionaria, ni del principio de precaución, ni de sus respectivos aspectos metodológicos. No se trata tampoco de defender el uso predilecto de uno de los dos enfoques. El objetivo es bastante más modesto: explicar y justificar la distinción propuesta, sobre la base del análisis de algunos de los aspectos más relevantes.

Analizaremos en primer lugar lo que en el marco de este trabajo vamos a considerar el principio de precaución. La característica principal de este principio, tal como lo entendemos aquí, es la renuncia a obtener información científica respecto de los efectos que podría acarrear o causar el producto o proceso bajo regulación. Consecuentemente, las decisiones reguladoras se basarían no tanto en conocimiento científico, sino en otros elementos no (o sólo parcialmente) científicos. Un ejemplo para estos últimos sería la percepción respecto de la posibilidad de la irreversibilidad de los daños. La renuncia a la información científica, una decisión consciente, se justificaría de la siguiente manera: a) porque resultaría imposible en la práctica (por lo menos en la situación actual, con la tecnología disponible) generar tal información; o b) porque sería extremadamente costoso obtenerla (en términos de recursos, tiempo,

etc.), u obtenerla con un nivel de calidad suficiente o en un marco de tiempo adecuado para que sea útil para las decisiones.

Una toma de decisiones guiada por el principio de precaución haría uso del conocimiento científico en la medida que exista (por ejemplo, para poder determinar si existe o no la posibilidad de que los efectos puedan ser muy graves, irreversibles o sistémicos; o para evaluar si existen, o se podrían desarrollar, productos o procesos alternativos). Pero a fin de cuentas las decisiones reguladoras no se tomarían sobre la base de conocimiento científico, sino recurriendo a determinadas reglas de decisión (como, por ejemplo, la sustitución de ciertos productos por otros). El objetivo de las decisiones basadas en el principio de precaución sería seleccionar trayectorias y productos tecnológicos que se consideran “benignos”, y respecto de los cuales ya tenemos información suficiente (o pensamos poder generarla) para poder afirmar que muy probablemente no tendrían efectos negativos fuertes para la salud ni el medio ambiente. La regulación se ocuparía particularmente de aquellas tecnologías que se consideran “inherentemente dañinas”. Estas tecnologías, por decisión reguladora, serían sustituidas por otras consideradas “benignas”, sin evaluar en detalle la “capacidad inherente de generar daños” de las primeras.

250

Un ejemplo para la operacionalización de este principio de precaución lo proporciona el caso de la regulación europea de productos químicos REACH (Hansson *et al.*, 2007; Rudén & Hansson, 2010). Esta regulación, bajo ciertas circunstancias bien definidas, posibilita o alienta la sustitución de sustancias químicas que ya están en el mercado, pero sobre cuyos efectos solo tenemos información incompleta, por otras sustancias alternativas, sobre las que ya existe información suficiente (o que se puede generar con facilidad). Esta sustitución es particularmente relevante cuando: a) los efectos sobre la salud o el medioambiente de la sustancia actualmente en uso son inciertos pero potencialmente importantes; y b) resulta muy difícil o directamente imposible en la actualidad generar datos sobre estos efectos, debido a la naturaleza misma de los efectos, el nivel de tecnología existente o los recursos disponibles. En otras palabras, en este tipo de situaciones la regulación REACH impone cerrar ciertas vías de desarrollo tecnológico (mientras abre otras) en función de la disponibilidad de información sobre sus consecuencias (para la salud, medioambientales, etc.) y la facilidad (o falta de ella) para generar esta información.

Lo que diferencia a la ciencia precaucionaria, tal como la entendemos aquí, del principio de precaución es precisamente el tratamiento de la información. Donde el principio de precaución renuncia a obtener información científica, la ciencia precaucionaria se propone gestionar la información científica. El objetivo de la ciencia precaucionaria es posibilitar una toma de decisiones reguladoras, por limitada y provisional que sea, sobre la base de conocimiento científico, aunque en la mayoría de casos igualmente incompleto. Como regla general, esto implica que la autorización del producto o proceso tendrá carácter limitado y provisional, y que el uso del producto se permitirá solamente de forma controlada; esto es, bajo supervisión permanente.

Gestionar la información significaría ante todo adaptar, en la medida de lo posible, las metodologías y los estándares científicos de tal forma que se puedan generar (por lo menos algunos) datos útiles para las decisiones. El objetivo, en todo caso, es poder

tomar decisiones reguladoras sobre la base de los datos científicos generados. Al mismo tiempo se acepta que, debido a las limitaciones respecto de los datos científicos disponibles y de la posibilidad de generarlos, estas decisiones sean necesariamente provisionales: puede que tengan que ser revisadas en un futuro, por ejemplo, en caso de que los datos recogidos durante la fase de uso del producto regulado muestren la existencia de efectos negativos. En otras palabras, la ciencia precaucionaria implica la aceptación de la persistencia de un mínimo nivel de incertidumbre, con todas las consecuencias. Se trata aquí, obviamente, de mantener un delicado equilibrio, porque, mientras por un lado sigue habiendo incertidumbre, por otro el objetivo es evitar que se produzcan daños serios.

Una regulación sobre la base de una ciencia precaucionaria es necesariamente mucho más dinámica que una regulación tradicional basada en la evaluación de riesgos. En el caso de esta última, una vez tomada la decisión reguladora de autorizar la puesta en el mercado de un producto, así como de fijar las condiciones de su uso, generalmente el proceso regulador, con respecto a este producto, termina. La regulación se deja de preocupar por el producto en cuestión, por lo menos temporalmente. En cambio, en el caso de la regulación basada en la ciencia precaucionaria, la decisión de autorizar un producto es simplemente un paso más (tal vez ni siquiera el más relevante) en un proceso regulador que se debe entender como permanente. Se tiene, por ejemplo, por asumido que en muchos casos un producto ya autorizado ha de ser monitorizado durante años, incluso décadas, mediante una vigilancia posmarketing, cuyos resultados científicos se tienen en cuenta para decidir si mantener o modificar la autorización de puesta en el mercado. Los OGM son un ejemplo para este tipo de vigilancia pos-autorización (véase más adelante). Un aspecto importante a tener en cuenta es que en la ciencia precaucionaria existe la constante necesidad del aprendizaje metodológico (Todt & Luján, 2017). Los métodos no se pueden considerar nunca como cerrados. Las exigencias reguladoras, en respuesta a la información científica generada (particularmente durante la vigilancia poscomercialización), impulsan el desarrollo de las metodologías.

251

En resumen, la ciencia precaucionaria tiene el objetivo de transformar, en la medida de lo posible, los problemas transcientíficos en científicos, modificando las características de las metodologías y reglas empleadas en la generación de datos. El fin último es hacer los problemas abordables desde la ciencia.

3. Metodologías de la ciencia precaucionaria

La ciencia precaucionaria recurre a un amplio espectro de herramientas, procedimientos y métodos científicos. Entre estos métodos se encuentran, por ejemplo, la inversión de la carga de la prueba, los estudios obligatorios poscomercialización y la vigilancia científica a largo plazo para productos que han obtenido una autorización de puesta en el mercado, el proceder caso-por-caso y paso-por-paso, el uso masivo de herramientas basadas en simulaciones computacionales, métodos que permiten sacar conclusiones sobre las características de una determinada sustancia a partir de datos ya existentes relativos a las características de otras sustancias similares (*structure-activity relationships*, SAR), análisis que facilitan el procesamiento de múltiples líneas

de evidencia (*weight-of-the-evidence*, WOE), así como la renuncia generalizada a la aspiración de basar las decisiones en datos de muy alta calidad (similar a la calidad de los datos manejados en la ciencia académica) u obtenidos por los mejores métodos científicos.

Algunas de estas metodologías y herramientas ya tenían importancia en determinados procesos reguladores y fueron adaptadas para su uso en la ciencia precaucionaria. Una de las metodologías más relevantes en este sentido es la vigilancia poscomercialización (véase **1**) abajo) que se usa desde hace tiempo en la regulación de los medicamentos y vacunas, facilitando, por ejemplo, la identificación de efectos secundarios que han escapado a los ensayos clínicos previos a la autorización de un producto farmacéutico. Otras metodologías, en cambio, son relativamente nuevas. Se desarrollaron en las últimas décadas en el ámbito tanto de la evaluación de riesgos como la evaluación de beneficios (como las *new approach methodologies*, NAM).

A título ilustrativo vamos a analizar tres de estos métodos que contribuyen a conferir el carácter precaucionario a la ciencia precaucionaria.

- 1) Uno de los procedimientos más emblemáticos y característicos de la ciencia precaucionaria son los estudios científicos poscomercialización. Ilustran perfectamente la idea de generar información con el objetivo de gestionar la incertidumbre en vez de renunciar ya de entrada a un producto por la dificultad o imposibilidad de obtener información sobre los efectos que pueda acarrear. Los estudios poscomercialización son programas de seguimiento científico sistemáticos a los que se someten los productos ya autorizados y puestos en el mercado. Este procedimiento se diferencia del funcionamiento tradicional de la regulación en la que -como regla general- un producto, una vez autorizado, se puede comercializar y usar sin más análisis científico, sujeto solamente a las restricciones que los reguladores puedan haberle impuesto al autorizarlo. En cambio, el objetivo de una vigilancia poscomercialización, tal como se aplica por ejemplo en la regulación de los fármacos, es identificar durante la fase de su uso posibles efectos negativos de un producto o proceso novedoso. En otras palabras, se trata de obtener información sobre aspectos que fácilmente podrían escapar a los estudios precomercialización, por ejemplo, por ser totalmente desconocidos. En esto radica precisamente la justificación principal de este procedimiento: que por regla general los estudios precomercialización solo permiten analizar efectos (negativos y positivos) sobre cuya potencial existencia hay alguna información, por mínima que sea (quiere decir, que sea suficiente para, por ejemplo, formular hipótesis y diseñar los respectivos ensayos científicos). En cambio, posibles efectos totalmente desconocidos, así como efectos conocidos, pero que solamente a escala industrial podrían tener un impacto medible o relevante, no se podrían identificar y analizar con ensayos precomercialización, porque estos últimos están necesariamente limitados por la información disponible. Un ámbito en el que los estudios poscomercialización tienen importancia son los OGM. En la UE, por ejemplo, se impuso una vigilancia científica poscomercialización para los OGM autorizados, particularmente los cultivos transgénicos. En los estudios sobre plantas transgénicas cultivadas a gran escala en Europa (en su mayoría,

maíz) se investigaron, entre otros, los efectos de plantas resistentes a pesticidas sobre insectos y pájaros, plantas silvestres que crecen en los bordes de los campos de cultivo, así como la ecología microbiana. Para facilitar la vigilancia científica se impuso a los productos transgénicos, además, una trazabilidad a lo largo de toda la cadena de producción y distribución (European Parliament and Council, 2001, 2003).

- 2) Otro método es la inversión de la carga de la prueba. Se trata de hacer recaer sobre los promotores de una nueva tecnología o producto la obligación de mostrar su inocuidad y proporcionar una explicación sobre cómo gestionar cualquier problema que pueda surgir. El procedimiento estándar, en cambio, asigna a los reguladores la responsabilidad de demostrar que un producto o proceso sometido a regulación implica cualquier tipo de riesgo. Está claro que, en la mayoría de casos, las agencias reguladoras no tienen la capacidad ni los recursos para poder acometer esta tarea en profundidad. Consecuentemente, los reguladores analizan un nuevo producto o proceso muchas veces sobre la base de la información científica proporcionada por sus promotores, pero se ven en la imposibilidad práctica de llevar a cabo estudios propios, sean relativos a aspectos que los promotores no han tenido en cuenta o para contrastar la información entregada por los promotores. Obligar a los promotores de una tecnología novedosa a demostrar con datos que han analizado todo el abanico posible de efectos (y no solamente los efectos claramente positivos), incluyendo aspectos sujetos a incertidumbre, que han tenido en cuenta posibles alternativas, y que han generado suficiente información sobre, por ejemplo, posibles efectos adversos y cómo prevenirlos, produce un cambio en la relación de fuerza entre reguladores y promotores (Hansson, 1997). La regulación europea de productos químicos REACH implementa, a grandes rasgos, este método (Hansson *et al.*, 2007).
- 3) El tercer método que vamos a presentar aquí es el del peso de las pruebas (WOE). Implica la relajación de las exigencias respecto de la calidad de los datos científicos usados en las decisiones reguladoras, pero al mismo tiempo un incremento del número y variedad de fuentes de estos datos. En muchos casos los datos provienen de nuevas herramientas científicas desarrolladas en las últimas dos décadas. Entre ellas destacan: a) las SAR (método que agrupa, por ejemplo, productos químicos de similar estructura molecular y efectos sobre la salud y el medioambiente, con el fin de sacar conclusiones respecto de los efectos que pueda tener un producto desconocido con similar estructura molecular); b) las simulaciones en ordenadores (*in silico*), como la toxicología computacional, que permiten procesar datos respecto de números muy altos de sustancias; y c) la revisión sistemática y los meta-análisis (procedimientos estandarizados y basados en protocolos para compilar y evaluar en su conjunto toda la evidencia disponible respecto de un tema) (NRC, 2007; Blaauboer *et al.*, 2016; Krewski *et al.*, 2020). El método del peso de las pruebas generalmente implica: a) el uso de múltiples procedimientos y métodos científicos (pluralismo metodológico) para generar datos, en vez de la exigencia de que los datos, de muy alta calidad, procedan de una determinada metodología científica considerada “la mejor” o “la más adecuada” (monismo metodológico); b) la aplicación de metodologías

científicas desarrolladas específicamente para su uso en la regulación (en vez de recurrir a métodos estándar de la ciencia académica), incluyendo todo tipo de métodos no estandarizados enfocados hacia los análisis mecanísticos y computacionales (métodos que actualmente se suelen englobar en los *new approach methodologies*, NAM: Westmoreland *et al.*, 2022); y c) la evaluación de los datos procedentes de todas estas fuentes de forma global (Luján & Todt, 2018, 2021; Todt & Luján, 2022). Un buen ejemplo de estos procedimientos es el actual empuje en áreas como la toxicología para sustituir los ensayos en animales por NAM (NRC, 2007).

Para resumir, la ciencia precaucionaria extiende la regulación desde la fase precomercialización a todo el ciclo de vida de un producto, crea incentivos para que los promotores de un nuevo producto o proceso analicen todos sus posibles efectos, así como hace pleno uso de metodologías científicas, pero sin quedar limitada por una concepción “académica” del conocimiento y del método científico. En su conjunto, estos procedimientos (junto a otros que hemos mencionado arriba) permiten generar por lo menos una información parcial (aunque ciertamente limitada) sobre posibles efectos negativos de productos y procesos en situaciones de niveles altos de incertidumbre.

¿Cuál es la justificación para proponer aquí una distinción entre principio de precaución y ciencia precaucionaria, según cómo traten la información científica, en vez de seguir utilizando la aproximación anterior con, por ejemplo, varias subdivisiones del principio de precaución? La diferenciación propuesta en el presente trabajo parece adecuada hoy en día porque la tradicional clasificación de niveles de precaución ya no resulta útil. Esto es debido a dos cambios fundamentales que se han producido en las últimas décadas en la ciencia reguladora y las políticas públicas: a) en la actualidad una gran cantidad de políticas públicas, leyes y regulaciones ya incorporan de una manera u otra elementos o aspectos de la precaución; esto se aplica no solamente a la UE, sino también a otras jurisdicciones en las cuales su uso ha sido más polémico (como en Estados Unidos, donde, por ejemplo, se ha adoptado recientemente el Toxic Substances Control Act, que incorpora medidas que se pueden entender como precaucionarias); y b) el desarrollo, la operacionalización y el despliegue rutinario en los últimos años en muchos procesos reguladores (aunque no hagan referencia expresa a la precaución) de métodos que permiten generar y analizar grandes cantidades de datos científicos respecto de los efectos de productos y procesos tecnocientíficos (tales como las ya mencionadas metodologías de SAR, simulaciones computacionales, WOE o revisión sistemática). Aunque la calidad de los datos generados por todos estos métodos es muy variable, en su conjunto pueden permitir abordar por lo menos una parte de la incertidumbre presente en muchos productos y trayectorias científico-tecnológicas actuales (NRC, 2007; Blaauboer *et al.*, 2016).

En otras palabras, la conjunción de la existencia de nuevos métodos (NAM) y del reconocimiento pleno en la regulación de una suposición básica de la ciencia reguladora (a saber, que en la regulación el conocimiento científico más útil para las decisiones no es el conocimiento manejado por la ciencia académica, sino un conocimiento generado a propósito, con métodos propios) permiten actualmente generar información que antes no se podía obtener. Es importante insistir que no se trata

del mismo tipo de “información”. Tradicionalmente la suposición era que la información científica necesaria para la regulación sería de un alto nivel de calidad, similar al de la ciencia académica. Esto acarrearía muchas veces el requisito de que el conocimiento científico usado como *input* para las decisiones reguladoras tuviera que ser generado a partir de una (única) metodología preferida; por ejemplo, ensayos en animales o ensayos clínicos, exigencia de un método *sine qua non* (Luján & Todt, 2021). En cambio, la información generada con los nuevos métodos, que se están convirtiendo en el estándar metodológico en la ciencia precaucionaria, es asumidamente menos exacta y más aproximativa. En definitiva, sólo resulta útil en combinación con otras líneas de evidencia similares (Blaauboer *et al.*, 2016). El criterio para la elección metodológica es que los métodos produzcan datos de calidad aceptable de forma rápida y poco costosa. Aún más, se da por supuesto que normalmente se deben integrar múltiples líneas de evidencia mediante un procedimiento como, por ejemplo, los análisis WOE, para que el conocimiento científico generado tenga utilidad para las decisiones (NRC, 2007).

Un punto adicional a destacar es que la ciencia precaucionaria muestra que, tal vez contraintuitivamente, la incertidumbre puede ser un factor relevante para el avance del conocimiento. El principio de precaución, tal como se ha definido aquí, implica la renuncia a obtener cierta información, así como la renuncia a explorar determinadas trayectorias científico-tecnológicas. Pero hay que tener en cuenta que, sin esta información ni la exploración de estas trayectorias, nunca sabríamos cuáles serían las consecuencias efectivas en el mundo real.

Michaels y Monforton argumentan que existen casos de generación artificial de incertidumbre en los que esta se convierte en un argumento usado por actores sociales que se oponen a la regulación (Michaels & Monforton, 2005; Michaels, 2008). Un ejemplo es la generación de estudios científicos de dudosa calidad, llevada a cabo a cargo de la industria tabacalera en los años 70 y 80, que parecían demostrar la persistencia de incertidumbre con respecto a los efectos del tabaco sobre la salud. El objetivo de la generación de estos estudios no era otro que mantener viva la incertidumbre, contradiciendo las investigaciones científicas estándar que indicaban que el tabaco era nocivo para la salud. En último término, se trataba de retrasar o evitar la regulación del tabaco.

Ahora bien, al argumento de Michaels y Monforton se le podría dar la vuelta: la ciencia precaucionaria, por un lado, reduce la incertidumbre existente al producir datos y, por otro, provoca la generación de nueva incertidumbre. Esto es así porque tanto los datos generados por la ciencia precaucionaria, antes de la toma de decisiones, como la información que se genera debido a la regulación (vigilancia poscomercialización) y por el uso en la práctica del producto en cuestión (accidentes, usos imprevistos, etc) introducen normalmente nuevas dudas, incógnitas e incertidumbres. En este sentido, se podría entender la aplicación de la ciencia precaucionaria como un caso de generación “artificial” de incertidumbre, porque la regulación impulsa la generación de nueva información que implica nuevas dudas.

Esta situación contrasta radicalmente con el principio de precaución: dado que se renuncia a obtener información, igual que se renuncia a ciertas vías de desarrollo

científico-tecnológico, no hay incertidumbre porque no hay información. Pero el precio que pagamos puede ser que no se lleven a cabo determinados desarrollos (trayectorias), por lo cual no sabremos nunca cuáles serían los efectos y consecuencias en la práctica, fueran del tipo que fueran, ni tampoco las posibles respuestas que se les podría dar.

Por todo lo anterior, el presente trabajo defiende la tesis de que en la actualidad puede resultar útil distinguir entre una ciencia precaucionaria y el principio de precaución *sensu stricto*. Esta distinción, como ya hemos visto, dependería del tratamiento que se le da a la información científica usada como *input* para las decisiones: en un caso, una toma de decisiones en la que los elementos no científicos predominan y que está enfocada hacia la selección de alternativas; o en el otro, el intento de gestionar la incertidumbre mediante la generación de datos científicos, por aproximativos o preliminares que puedan resultar.

Conclusión

Concluimos que efectivamente existe en la actualidad una “ciencia precaucionaria” en la que la información generada posibilita una toma de decisiones reguladoras. Es cierto que se trata de unas decisiones reguladoras que: a) implican un mínimo nivel de riesgo, debido a la imposibilidad de eliminar completamente la incertidumbre (los reguladores tienen que emitir un juicio sobre si consideran que la reducción de incertidumbre mediante los procedimientos descritos es suficiente para excluir la posibilidad de consecuencias muy graves o irreversibles); y b) se tienen que entender necesariamente como revisables (la información generada durante la fase poscomercialización puede, por ejemplo, indicar la necesidad de revocar o alterar las autorizaciones previamente emitidas).

256

La ciencia precaucionaria es esencialmente distinta al principio de precaución. Este último tiene como objetivo una decisión respecto de proseguir o no con un nuevo producto o trayectoria sin generar información adicional. La decisión reguladora de renunciar al desarrollo de una tecnología determinada se tomaría sobre la base de la información existente, e implicaría un juicio global respecto de la capacidad de esta tecnología de generar daños graves.

Una consecuencia importante de la distinción entre principio de precaución y ciencia precaucionaria es que, según la situación, ambas pueden ser respuestas reguladoras adecuadas. De hecho, se podría aplicar una jerarquía, en la que primero se recurre en la regulación a la ciencia precaucionaria y, solo si no resulta útil, se pasa al uso del principio de precaución. En otras palabras, la toma de decisiones sobre la base del principio de precaución se limitaría a casos en los que todos los intentos de la ciencia precaucionaria por generar datos útiles para las decisiones han fracasado. Estos son casos en los que la complejidad de la situación y el nivel de incertidumbre o desconocimiento realmente imposibilitan generar datos sobre los efectos. Consecuentemente, tiene sentido recurrir a reglas de decisión que seleccionen productos, procesos o trayectorias tecnológicos alternativos sobre los cuales existe (o podemos generar) suficiente información, mientras rechacen otros, debido a la falta de información.

Financiamiento

Esta publicación es parte del proyecto de I+D+i PID2020-113449GB-I00, financiado por MCIN/AEI/10.13039/501100011033/.

Bibliografía

Blaauboer, B., Boobis, A., Bradford, B., Cockburn, A., Constable, A., Daneshian, M., Edwards, G., Garthoff, J., Jeffery, B., Krul, C. & Schuermans, J. (2016). Considering new methodologies in strategies for safety assessment of foods and food ingredients. *Food and Chemical Toxicology*, 91, 19-35.

De Sadeleer, N. (2007). *Implementing the Precautionary Principle. Approaches from the Nordic Countries, EU and USA*. Londres: Earthscan.

European Commission (2000). *Communication from the Commission on the precautionary principle, COM 1 (2000)*. Bruselas: CE.

European Parliament and Council (2001). *Directive 2001/18/EC (12/3/2001) on the deliberate release into the environment of genetically modified organisms. Official Journal of the European Communities, L106, 17/4/2001*.

European Parliament and Council (2003). *Regulation 1830/2003 on the traceability and labelling of genetically modified organisms (GMOs) and the traceability of food and feed products produced from GMOs. Official Journal of the European Communities, L268, 18/10/2003*.

Funtowicz, S. & Ravetz, J. (1993). Science for the Post-Normal Age. *Futures*, 25, 739-755.

Gibbons, M., Limoges, C., Nowotny, H., Schwartzman, S., Scott, P. & Trow, M. (1994). *The New Production of Knowledge: The Dynamics of Science and Research in Contemporary Society*. Londres: Sage.

Hansson, S. (1997). Can we reverse the burden of proof? *Toxicology Letters*, 90, 223-228.

Hansson, S. (2020). How Extreme Is the Precautionary Principle? *Nanoethics*, 14, 245-257.

Hansson, S., Carlsen, L. & Tickner, J. (2007). Chemicals regulation and precaution: does REACH really incorporate the precautionary principle. *Environmental Science & Policy*, 10, 395-404.

Jiménez-Buedo, M. & Ramos Vielba, I. (2009). ¿Más allá de la ciencia académica? Modo 2, ciencia posacadémica y ciencia posnormal. *Arbor*, 185, 721-737.

Krewski, D., Andersen, M., Tyshenko, M., Krishnan, K., Hartung, T., Boekelheide, K., Wambaugh, J., Jones, D., Whelan, M., Thomas, R., Yauk, C., Barton-Maclaren, T. & Cote, I. (2020). Toxicity testing in the 21st century: progress in the past decade and future perspectives. *Archives of Toxicology*, 94, 1–58.

Luján J. L. & Todt O. (2012). Precaution: A taxonomy. *Social Studies of Science*, 42, 143-157.

Luján, J. L. & Todt, O. (2018). The dilemmas of science for policy. *EMBO Reports*, 19, 194-196.

Luján, J. L. & Todt, O. (2021). Evidence Based Methodology: A Naturalistic Analysis of Epistemic Policies in Regulatory Science. *European Journal for Philosophy of Science*, 11, 1-19.

Michaels, D. (2008). *Doubt is our product*. Oxford: Oxford University Press.

Michaels, D. & Monforton, C. (2005). Manufacturing Uncertainty. *American Journal of Public Health*, 95(S1), 39-49.

National Research Council (2007). *Toxicity Testing in the 21st Century: A Vision and a Strategy*. Washington DC: National Academies Press.

258 Nowotny, H., Scott, P. & Gibbons, M. (2001). *Re-Thinking Science. Knowledge and the Public in an Age of Uncertainty*. Cambridge: Polity Press.

Raffensperger, C. & Tickner, J. (1999). *Protecting Public Health and the Environment: Implementing the Precautionary Principle*. Washington DC: Island Press.

Rechnitzer, T. (2022). *Applying Reflective Equilibrium. Towards the Justification of a Precautionary Principle*. Springer: Cham.

Rudén, C. & Hansson, S. (2010). Registration, Evaluation, and Authorization of Chemicals (REACH) is but a first step – How far will it take us? Six further steps to improve the European chemicals legislation. *Environmental Health Perspectives*, 118, 6–10.

Sunstein, C. (2002). *Risk and Reason: Safety, Law and the Environment*. Cambridge: Cambridge University Press.

Sunstein, C. (2005). *Laws of fear: beyond the precautionary principle*. Cambridge: Cambridge University Press.

Tickner, J. (Ed.) (2003). *Precaution, Environmental Science, and Preventive Public Policy*. Washington DC: Island Press.

Todt, O. & Luján, J. L. (2014). Analyzing precautionary regulation: do precaution, science and innovation go together? *Risk Analysis*, 34, 2163-2173.

Todt, O. & Luján, J. L. (2017). Non-Cognitive Values and Methodological Learning in the Decision-Oriented Sciences. *Foundations of Science*, 22, 215-234.

Todt, O. & Luján, J. L. (2022). Rationality in Context: Regulatory Science and the Best Scientific Method. *Science, Technology & Human Values*, 47, 1086-1108.

Weinberg, A. (1972). Science and Trans-Science. *Minerva*, 10, 209-222.

Westmoreland, C., Bender, H., Doe, J., Jacobs, M., Kass, G., Madia, F., Mahony, C., Manou, I., Maxwell, G., Prieto, P., Roggeband, R., Sobanski, T., Schütte, K., Worth, A., Zvonar, Z. & Cronin, M. (2022). Use of New Approach Methodologies (NAMs) in regulatory decisions for chemical safety: Report from an EPAA Deep Dive Workshop. *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, 135, 105261.

Wiener, J., Rogers, M., Hammitt, J. & Sand, P. (2011). *The Reality of Precaution*. Londres: Earthscan.

RESEÑAS *CTS*



Historia de la noción de individuo

Gilbert Simondon

Editorial Cactus

Buenos Aires, 2022, 272 págs.

Por **Fernando Tula Molina ***

¿Qué valor puede tener una obra inconclusa, de carácter expositivo y sin introducción alguna? Veremos que, en este caso, su valor reside en que permite apreciar la trama de los conceptos que operaron como potenciales de las propias categorías simondonianas. ¿Qué conceptos previos enlaza la noción de transducción? ¿Qué dicotomías viene a superar la idea de proceso de individuación? ¿A qué reinos se refiere? ¿Qué posibilidades tenemos de coronar exitosamente tales procesos? ¿Hay una única concepción sobre la individuación en Simondon? A lo largo del libro se abren las respuestas y sus fuentes múltiples. Si bien, para su exposición, Simondon sigue la historia de la filosofía de Bréhier, se detendrá también sobre las prácticas mágicas del siglo II, las místicas del siglo XIV, las alquímicas del Renacimiento y el electromagnetismo del siglo XIX. En todos los casos sucede lo mismo, la noción de “individuo” se difumina.

263

Desde el comienzo vemos cómo Simondon hace pivotear la filosofía antigua sobre dos ejes: el orden de simultaneidad y el de sucesión. Con ello ya prepara su primer objetivo, sugerir que la doctrina del *Timeo* platónico merece ser retomada y continuada a través de la teoría de la información. ¿Qué es lo que esto significa? ¿Qué elementos toma en consideración? Fundamentalmente, dirá, que el “cuerpo del mundo ha sido organizado según el alma del mundo, por lo que hay que concebirlo como un gran ser viviente: el mundo se convierte en la escena en la que evolucionan las almas de los hombres y los dioses” (p. 24).

* Universidad Nacional de Quilmes (UNQ)-CONICET, Argentina. Correo electrónico: ftulamolina@gmail.com.

Este abordaje, observa Simondon, “desplaza el punto de aplicación del pensamiento teórico, desde una filosofía del ser a una de la relación” (p. 33). Tal metafísica relacional se afianza en *El Sofista*, donde la inconcebible relación entre ideas y cosas se convierte en un conjunto de relaciones que comunican ideas. Por este motivo el problema es el de la medida; la relación está limitada por una estructura con medida. Al modo pitagórico, las relaciones son definidas por ideas-número, cuyo conocimiento permite al individuo “evitar la degradación de las formas y estabilizar el devenir, organizándolo” (p. 44).

Ahora bien, este desplazamiento no fue repentino. Requirió, previamente, que el cuestionamiento socrático -y la centralidad del problema moral- eclipsara el cuestionamiento de los jonios sobre el origen. El individuo se desdobra entre un sí mismo y un *daimon*, por lo que el conocimiento de sí adquiere valor ontológico: permite modificar la acción y ser causa de sí mismo. Este enfoque, centrado antes sobre la personalidad que, sobre la individualidad, será el que consiga “fundar la coherencia de lo sucesivo” (p. 24).

Por otra parte, como disparador, fue necesaria la tensión entre jonios y pitagóricos sobre el valor de la multiplicidad: ¿potencia primigenia activa o síntoma que requiere purificación? La síntesis aparecerá con Heráclito y la sustitución de la unidad dinámica originaria por un dualismo dinámico que parte de la limitación recíproca de los contrarios simultáneos. También Empédocles adoptará este modelo de dos potencias activas, donde “el Odio y el Amor funcionan como principios organizadores del desorden elemental” (p. 17).

264

¿Qué busca destacar Simondon hasta aquí? Fundamentalmente, que ya en la antigüedad encontramos una noción procesual y dinámica del individuo, por la cual sus propios límites pierden claridad. Por ello mismo, habrá que admitir la acción de una esfera superior como factor ordenador. A grandes rasgos, es la concepción de Anaxágoras. El hecho de que cada ser individual se componga de un número infinito de cantidades indescomponibles lleva a buscar la necesaria unidad en el “espíritu” o *Noûs*. Es por este camino que Simondon llama a extender la doctrina de Platón hacia una teoría de la información. Si bien el individuo es un conjunto de relaciones, también es él quien puede “al aprender la metrética filosófica -gracias a la ciencia de las ideas-número- y convertirse en quien conoce esa máquina y estabiliza el devenir” (p. 45).

Con Aristóteles toda la metafísica resulta resignificada. Simondon le presta especial atención a la modificación sufrida por la propia noción de “potencia”, la cual deja de ser entendida como fuerza activa y pasa a concebirse como contemporánea al acto. Con ello se niega existencia a todo ser potencial; los seres no individualizados se vuelven inadmisibles. La noción queda restringida al conjunto de posibles formas que admite dicho acto. Sin embargo, observa Simondon, en la medida en que todas las facultades del alma se orientan hacia la contemplación de un término superior (superioridad de las virtudes dianoéticas sobre las éticas), también la pretendida individualidad del alma pierde su nitidez. Y, en cuanto a la política, dado que la ciudad no es solo un conjunto de relaciones, sino que debe también permitir vivir bien, el verdadero individuo ya no es la ciudad, sino el ser humano o su parte más real y estable: el alma. La sabiduría para el

buen vivir surgirá, precisamente, de reconocer “la fragilidad del compuesto individual y los estrechos límites de su vida” (p. 57).

De gran valor para Simondon es la introducción de la idea de resonancia como factor activo por parte de los estoicos. La individualidad habrá que concebirla sólo a partir de una determinada mezcla característica, propiamente idiosincrática. Por su parte, la idea de *clinamen* -defendida por los epicúreos- atribuyó a todas las partículas una tendencia inherente. Aquí Simondon agrega su propia reflexión y asocia tal *clinamen* a “una energía de comando muy débil, la cual ocasiona la manifestación de cantidades considerables de energía” (p. 79).

En el pensamiento cristiano distingue dos corrientes: el movimiento de procesión y el de conversión. Mientras en el primero la continuidad de lo sobrenatural se despliega en una naturaleza discontinua (la única continuidad proviene de Dios), en la mediación por conversión se supone “la continuidad y estabilidad del universo que posibilita la actividad eficaz del individuo” (p. 121).

Sobre el final de la Edad Media, será la Escuela de Chartres -particularmente con Abelardo- la que postule la ausencia de discontinuidad entre el sujeto cognoscente y el objeto conocido. El problema de los universales se resuelve, justamente, porque el conocimiento es una participación por conversión fundada en la realidad de la relación analógica. Esta misma tesis es compartida por el movimiento místico del siglo XIV iniciado con el maestro Eckhart. Este concibe al individuo como más cerca de lo absoluto cuando se encuentra “en la soledad de su particularidad y en la relatividad de una existencia comunitaria tomada como fin último” (p. 149). Será contra este espíritu que reaccionen las sociedades científicas del siglo XVII. Para ello abandonarán la pretensión de decidir sobre lo verdadero y lo falso y adoptarán el objetivo de universalizar toda la información disponible. A partir de aquí, lo que pueda ser pensado también podrá ser construido: “Construir es ordenar y ordenar es construir”. Nuevamente, aunque en un ámbito más restringido, también aquí la operación “no solamente modifica el ser, sino que lo constituye” (p. 154).

265

Aun así, la duda cartesiana alcanza a problematizar tanto las certezas como a plantear el problema de la permanencia del pensamiento. Yo soy, yo existo, eso es seguro; ¿pero por cuánto tiempo? La verdadera individualidad resulta de la recurrencia sobre sí mismo de la actividad y el pensamiento. Este será el modo cartesiano de “ejercer la medicina de las pasiones y alcanzar el contento” (p. 162).

En este punto, Simondon introduce una importante nota al pie, la cual terminará reflejada en la contratapa. Ni monismo ni dualismo: “la individualidad es circularidad causal, confrontación de uno mismo con uno mismo: toda tendencia es gemelar, capaz de invertirse por supresión de una de las dos ramificaciones”. Y es sobre tales conclusiones que Simondon reclama “una nueva investigación sobre el cuerpo” (p. 166).

¿Qué debería tener en cuenta tal investigación? Fundamentalmente, el propio poder de discriminación del cuerpo a través de sus dispositivos de relevo, tales como los imaginados por Descartes en la glándula pineal. Por medio de sus funciones

autorreguladoras se vuelve posible, con una energía tan pequeña como se quiera, “comandar una energía considerable sin añadirse a ella” (p. 174).

Y si bien las reflexiones sobre el cuerpo de Spinoza permitieron concebirlo como una máquina compleja, todavía comparte con la física cartesiana la exclusión de toda energía potencial; solo se considera la energía actual bajo la forma de cantidad de movimiento. De todos modos, al postular “tres géneros” concibe un potencial cognitivo que se actualiza una vez atravesados ciertos umbrales. De hecho, franquearlos puede llevar a una completa resignificación del propio individuo y de su entorno. Por consiguiente, “la estructura del hombre no es absolutamente fija” (p. 187).

Simondon rescata las críticas de Malebranche al cartesianismo -justamente- por cuestionar el negar la posibilidad de que una energía potencial actúe eficazmente como de energía de comando. Habrá que esperar al sistema leibniziano para que se explicita la realidad potencial del individuo, a partir de reconocer las fuerzas internas y la elasticidad de los cuerpos, divisibles al infinito. De este modo, cada sustancia individual contiene huellas de todo su pasado. Aquí la información aparece como la magnitud que establece la posibilidad de participación, sin dañar la distinción entre los seres particulares. Mientras en Spinoza era la *essentia particularis affirmativa*, con Leibniz el individuo -imagen de la totalidad y punto de vista sobre el universo- adquiere el carácter necesario de un microcosmos. En ambos casos, lo que constituye la sustancia y su instrumento de creación es un determinado orden: “siempre esa magnitud que se distingue de la cantidad de materia” (p. 198).

266

Otro giro conceptual de gran relevancia para Simondon es el pensamiento de Rousseau. En tanto el pasado es concebido como siempre activo, en tensión con un presente que busca organizarlo, se plantea la necesidad de un esquema de recurrencia. Como consecuencia, ya no será la vida intelectual la que dé contenido al individuo, sino él mismo quien adopte aquella filosofía que le resulte mejor adaptada. Por otro lado, este abordaje impulsará las investigaciones psicofísicas de Maine de Biran sobre “la potencia del cuerpo sobre el alma” (p. 204).

Por otra parte, mientras Montesquieu busca esa magnitud -o información- que puede caracterizar a un sistema tanto político como mecánico, Condillac volverá a la idea de resonancia y supondrá la comunicación entre ideas a través de pequeñas vibraciones en el cerebro que conservan una tendencia a reproducirse en el mismo orden. Esta idea de comunicación vuelve innecesaria tanto los supuestos de un sujeto activo como pasivo y “salvaguarda la particularidad del sujeto sin encerrarlo en sí mismo” (p. 226).

Al finalizar el siglo XVIII, en su *Metamorfosis de las plantas*, Goethe había mostrado cómo todos los órganos de la planta no son más que la hoja transformada. Y Mesmer, por su parte, había explicado el magnetismo animal a través de un fluido polarizado, responsable de las conexiones íntimas y simpáticas entre todos los seres: “La electricidad es, ante todo, lo que establece la comunicación y también la comunión entre los individuos” (p. 240).

En este punto Simondon aprovecha para señalar cómo el descubrimiento del electromagnetismo vuelve inaplicable la filosofía kantiana. Efectivamente, los campos magnéticos no son condición de aparición de los fenómenos, sino una manera de conectarlos que hace a su propia trama ontológica. Existe y subsiste diversidad y unidad de comienzo a fin. Lo que Maxwell descubre, aclara Simondon, es “la continuidad homogénea de un dominio de diversidad constituido por un esquematismo, cuyos parámetros son susceptibles de una variación continua que excluye una clasificación” (p. 248).

Así, en definitiva, el individuo ya no es el centro de una decisión, sino de un encuentro: “se asocia a lo real mientras se hace, cuando descubre el sentido de esa voluntad inmanente a lo real”. Y si, a diferencia de muchos de sus contemporáneos, para Simondon la vida religiosa es de gran importancia, ello se debe -precisamente- a que posibilita “la comunicación del hombre con la esfera superior de la humanidad” (p. 250). Tenemos la suerte de que, justo antes que el escrito se interrumpa, Simondon haya logrado sintetizar su pensamiento:

“La polaridad permite que un ser difiera de sí mismo. El lugar es santuario, cuna y tumba, está dotado de una fuerza propia que no está limitada a él, sino que irradia más allá, como un lugar de peregrinaje que traza el mapa de los caminos, y jalona el mundo de santuarios en las paradas de los peregrinos. El lugar polariza el espacio; el lugar está en sí mismo y fuera de sí mismo; es lo que es y también lo que polariza. El individuo verdadero también es lo que es y lo que polariza. Es el lugar y el momento” (p. 269).

EVALUADORES *C/S*

Evaluadores y evaluadoras del número

Los siguientes expertos evaluaron los artículos publicados en el presente número de la *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad -CTS*.

Fernando Aguiar: doctor en filosofía e investigador científico del Instituto de Filosofía del CSIC (IFS-CSIC), España. Ha realizado estancias en las universidades de Oxford, San Diego (UCSD), Mannheim y Carlos III de Madrid. Su investigación se centra en cuestiones de filosofía moral, ética experimental e identidad social.

271

Gisele Bilański: doctora en sociología y magíster en sociología de la cultura y el análisis cultural de la Escuela Interdisciplinaria de Altos Estudios Sociales de la Universidad Nacional de San Martín (IDAES-UNSAM), Argentina, y licenciada en ciencia política de la Universidad Nacional de La Matanza (UNLAM), Argentina. Se desempeña como becaria posdoctoral del CONICET en el IDAES-UNSAM y como docente-investigadora en la UNLAM. Se especializa en sociología de la ciencia y la tecnología, y se dedica al estudio de las biotecnologías desde diversas perspectivas: la regulación y las políticas públicas que inciden en las distintas instancias de la investigación, el desarrollo, la innovación y la comercialización de las mismas y el modo en que lo hacen; y las modalidades de vinculación entre sector público, privado e instituciones intermedias, y las controversias y conflictos públicos que se suscitan en torno a ellas.

David Cortés García: investigador predoctoral en el Departamento de Filosofía de la Universidad del País Vasco (UPV/EHU), España. Graduado en biología por la Universidad de Salamanca (USAL), España, y obtuvo su máster en filosofía, ciencia y valores en la UPV/EHU. Su trabajo se centra en la filosofía de la biología organísmica, la biología evolutiva del desarrollo (evo-devo) y la biología de la reproducción. Algunas de las cuestiones que investiga en relación a estas disciplinas son la individualidad, la autonomía o la integración, así como cuestiones más amplias acerca de las dimensiones epistemológica y ontológica de la evolución de la reproducción en animales.

Javier Gómez Ferri: licenciado en filosofía por la Universitat de València, España, y también en antropología social y cultural por la Universidad Miguel Hernández, España. Es doctor en filosofía por la Universitat Jaume I de Castellón, España. Actualmente es profesor titular de sociología en el Departamento de Sociología y Antropología Social de la Universitat de València. Ha realizado estancias de investigación en varios centros extranjeros y nacionales: Universidad de Costa Rica, Penn State University, Notre Dame, Universidad de Toronto y Universidad de La Laguna. Es miembro de las siguientes redes internacionales de investigación: RED-IA (Red Iberoamericana de Investigación en Integridad Académica: <https://red-ia.org/>) y ReLANS (Red Latinoamericana de Nanotecnología y Sociedad: <https://relans.org/>). Sus áreas de especialización son los estudios sociales del conocimiento, la ciencia y tecnología, área en la que tiene una larga trayectoria, junto con el de la comprensión pública de la ciencia y la tecnología. Además, también se ha ocupado de la epistemología de las ciencias sociales, así como del estudio de la colaboración y la publicación científica. Es miembro del equipo directivo del Comité de Sociología del Conocimiento, de la Ciencia y de la Tecnología (CI23) de la Federación Española de Sociología (FES) (2020-2022).

Andoni Ibarra: grado en filosofía por la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB) y doctor por la Universidad del País Vasco (UPV/EHU), ambas de España. Profesor de filosofía de la ciencia en UPV/EHU y coordinador de la Cátedra Miguel Sánchez-Mazas de Estudios de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación. En 2022 ha sido *fellow* del Käte Hamburger Kolleg: Cultures of Research de la RWTH Aachen University, Aquisgrán (Alemania), y del Instituto de Estudios Avanzados del Litoral, Santa Fe (Argentina), en 2023. Es editor jefe de *Theoria. An International Journal for Theory, History and Foundations of Science*. Actualmente trabaja en temas de los estudios RRI y de estudios anticipatorios de ciencia, tecnología e innovación

Daniel Labrador Montero: doctor en lógica y filosofía de la ciencia. Realizó su doctorado en la Universidad de Salamanca, España, donde trabaja como profesor asociado desde 2022. Es graduado en filosofía y realizó un máster en estudios sociales de la ciencia y la tecnología. Sus líneas de investigación son la historia y la filosofía de la ciencia y los estudios de ciencia, tecnología y sociedad.

Belén Laspra: profesora ayudante doctor en el Área de Lógica y Filosofía de la Ciencia del Departamento de Filosofía de la Universidad de Oviedo, España. Es licenciada en filosofía (2007), máster en estudios sociales de la ciencia y la tecnología (2009), máster en tecnologías de la información y la comunicación (2011) y doctora en filosofía (2016) por la Universidad de Oviedo. Su tesis doctoral, titulada *Concepto y Dimensiones de la Cultura Científica*, recibió el Premio Extraordinario de Doctorado. Cursó parte de sus estudios de doctorado en la Universidad de Tampere (Finlandia) y, posteriormente, desarrolló sus estudios postdoctorales en el International Center for the Advancement of Scientific Literacy, de la Universidad de Michigan (Estados Unidos). Su línea de investigación es la percepción y comprensión social de la ciencia y la cultura científica.

Héctor A. Palma: profesor en filosofía (Universidad de Buenos Aires, Argentina), magíster en ciencia, tecnología y sociedad, y doctor en ciencias sociales y humanidades

(Universidad Nacional de Quilmes, Argentina). Se dedica a filosofía general de las ciencias, historia y filosofía de la biología y evolucionismo. Es investigador y profesor de filosofía de las ciencias de la Universidad Nacional de San Martín (UNSAM), Argentina.

Hannot Rodríguez: doctor en filosofía y profesor agregado del Departamento de Filosofía de la Universidad del País Vasco (UPV/EHU). Miembro del grupo de investigación Praxis (<https://www.ehu.eus/es/web/miguelsanchezmazaskatedra/praxis>) y de la Cátedra Miguel Sánchez-Mazas (UPV/EHU). Principales líneas de investigación: gobernanza del riesgo, innovación responsable, RRI, integración sociotécnica, gobernanza anticipatoria, *open science*.

Rafael Roesler: profesor e investigador en la Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN) del Ejército de Brasil, donde se desempeña como Coordinador de Investigaciones Académicas y editor jefe de la revista electrónica *Agulhas Negras*, centrada en el área de defensa nacional. Es licenciado en ciencias militares por la propia AMAN, en historia por la Universidad Federal del Estado de Río de Janeiro, Brasil, y en filosofía por la Universidad de Taubaté, Brasil. Además, obtuvo una maestría en operaciones militares por la Escuela de Perfeccionamiento de Oficiales del Ejército de Brasil, así como una maestría y un doctorado en historia, política y bienes culturales por la Facultad de Ciencias Sociales de la Fundação Getúlio Vargas, Brasil.

Noemí Sanz Merino: doctora en filosofía, magíster en estudios sociales de la ciencia y la tecnología (CTS) y especialista universitaria en CTS y políticas públicas. Actualmente es profesora de lógica y filosofía de la ciencia en el Departamento de Filosofía de la Universitat de les Illes Balears, España. Con anterioridad trabajó en la Universidad de Oviedo y la Universidad Internacional de Valencia, ambas de España.

273

Ana María Vara: investigadora en temas de ciencia y sociedad, con énfasis en comunicación de la ciencia. Es licenciada en letras, Universidad de Buenos Aires (UBA), Argentina. Cuenta con un *Master of Arts in Media Ecology-Studies in Communication, New York University (NYU)*, Estados Unidos, y es PhD en estudios hispánicos, Universidad de California Riverside (UCR), Estados Unidos. Profesora titular y directora de las licenciaturas en comunicación audiovisual y en estudios de la comunicación de la Universidad Nacional de San Martín (UNSAM), Argentina. Integra el Centro de Estudios de Historia de la Ciencia José Babini, en el Laboratorio de Investigación en Ciencias Humanas (LICH), unidad de doble dependencia Conicet-UNSAM. También es profesora de grado en la Universidad Nacional de Moreno, y de posgrado en las de Río Negro (UNRN), Córdoba (UNC), UBA y Quilmes (UNQ), Argentina. Ha publicado capítulos en libros colectivos y artículos en revistas como *Historical Studies in the Physical and Biological Sciences (HSPS)*; *Science, Technology and Society*; *Journal of Science Communication*; *Química Viva*; *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad -CTS*; *Redes*; *Perspectivas Bioéticas*; *Perspectivas Metodológicas*; *Evidencia*; *Política & Sociedade*; *Ambiente & Sociedade*; *Revista Iberoamericana. América Latina-España-Portugal* (Berlín); *Technology in Society*; *Global Dialogue*; *Current Sociology*. Es autora del libro *Sangre que se nos va. Naturaleza, literatura y protesta social en América Latina* (CSIC, España, 2013).

Se terminó de editar en
Buenos Aires, Argentina
en marzo de 2024



REVISTA **IBEROAMERICANA** DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD

Artículos

**Hacerse un lugar en las neurociencias con un animal no convencional:
sobre la relación entre lo local y lo global en los estudios de la ciencia y la tecnología**
Luana Ferroni

**Imagem, história e ciência: estudo sobre as potencialidades iconográficas
no Instagram do Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST)**
Heloisa Meireles Gesteira, Anderson Pereira Antunes e Mariza Pinheiro Bezerra

**¿Los científicos resuelven o crean nuevos problemas sociales?
El desarrollo de la biología pesquera en Brasil (1967-1978)**
Ezequiel Sosiuk

**Dossier: *Maneras de hacer ciencia. Sobre la posible diversidad epistémica
en la investigación científica***

Presentación
José Luis Luján

Imparcialidad y demarcación de valores en la actividad científica
Juan Bautista Bengoetxea

Tecnociencia feminista. Una propuesta de demarcación
Inmaculada Perdomo Reyes

Relacionalidad frente al biologicismo: más allá de la biología determinista y esencialista
Arantza Etxeberria Agiriano

Constructivismo crítico e intervención. Más allá de la técnica como ideología
Mario Domínguez Sánchez-Pinilla

¿Una sociología “crítica”? Los usos normativos de la ciencia social
José A. Noguera

Epistemología política: ciencia con la gente
Silvio Funtowicz y Cecilia Hidalgo

**Hipótesis científicas y políticas epistémicas: el impacto de los factores contextuales
en la generación de conocimiento científico**
Roberto López-Mas y Guillermo Marín Penella

**¿Es factible una ciencia precaucionaria? Un análisis de la influencia
de la precaución en la generación de conocimiento regulador**
Oliver Todt

Instituto Universitario de
Estudios de la Ciencia y la Tecnología,
Universidad de Salamanca



iscte INSTITUTO
UNIVERSITÁRIO
DE LISBOA



redes
Centro de Estudios sobre Ciencia,
Desarrollo y Educación Superior

