



**María Gabriela Fissore
Agustín Mauro
Barbara Paez Sueldo
Mateo Santillan Castro
(Eds.)**

Filosofía de las Ciencias por Jóvenes Investigadores

vol. 4

Filosofía de la Ciencia por Jóvenes Investigadores vol. 4

María Gabriela Fissore
Agustín Mauro
Barbara Paez Sueldo
Mateo Santillan Castro
(Eds.)

Colecciones
del ClFFyH 

Filosofía de la Ciencia por jóvenes investigadores vol. 4 / Matías Giri... [et al.]; editado por María Gabriela Fissore ... [et al.]. - 1a ed. - Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Filosofía y Humanidades, 2023.

Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online

ISBN 978-950-33-1766-2

1. Filosofía de la Ciencia. I. Giri, Matías. II. Fissore, María Gabriela, ed.

CDD 121

Publicado por

Área de Publicaciones de la Facultad de Filosofía y Humanidades - UNC

Córdoba - Argentina

1º Edición

● ●
Área de
Publicaciones

Lxs editorxs de este volumen agradecen a los miembros de la Carrera de Personal de Apoyo del IDH-CONICET –Federico Mina, Cecilia Martínez y Julián Reynoso– por la colaboración recibida.

Correctores técnicos: Ignacio Heredia y Tomás Siac

Diagramación y diseño de portadas: María Bella

2023



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons

Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional.

Filosofía de la Ciencia por Jóvenes Investigadores

vol. 4



Autoridades de la FFyH - UNC

Decana

Lic. Flavia Andrea Dezzutto

Vicedecano

Dr. Andrés Sebastián Muñoz

Área de Publicaciones

Coordinadora: Dra. Mariana Tello Weiss

Centro de Investigaciones de la FFyH **María Saleme de Burnichon**

Dirección: Dr. Eduardo Mattio

Secretaría Académica: Lic. Marcela Carignano

Área Educación: Dra. Gabriela Lamelas

Área Feminismos, Género y Sexualidades: Lic. Ivana Soledad Puche

Área Historia: Dr. Pablo Requena

Área Letras: Dra. Florencia Ortiz

Área Filosofía: Dra. Alba Massolo

Área Ciencias Sociales: Dra. Cecilia Inés Jiménez

Índice

Prólogo	15
I. Problemáticas actuales	19
La enseñanza sobre la ciencia en la provincia de Buenos Aires post-pandemia	
por <i>Matías Daniel Giri y María Luz D'Amico</i>	21
Comentario: Desafíos y potencialidades de la educación y comunicación sobre las ciencias	
por <i>Lucía Céspedes</i>	31
Conocimientos privilegiados y estrategias empresariales en la producción de bioetanol en Córdoba, Argentina	
por <i>Julián Arriaga</i>	35
Comentario: Conocimientos privilegiados y zonas de sacrificio	
por <i>Ariel Olmedo Giompliakis</i>	47
El androcentrismo presente en el lenguaje científico	
por <i>Tamara Nizetich</i>	55



Corazones delatores en el cosmos por <i>Lucía Céspedes</i>	67
Comentario: Formas de experiencia difíciles de descifrar por <i>Tamara Jesús Chibey Rivas y Nicolás Antonio Rojas Cortés</i>	75
Evidencia empírica sobre la relación entre el consumo de contenidos pornográficos y su incidencia en las agresiones sexuales por <i>Santo Scabuzzo</i>	79
El problema del significado en el Antropoceno: hacia un estudio biosemiótico de la vida por <i>María Gabriela Fissore y Tatiana Balbontín Beltrán</i>	100
Comentario: ¿Cómo pensar el problema del significado en la época del antropoceno? por <i>Mariano Gordillo y Nicolás Pohl</i>	112
II. Lógica y filosofía de la matemática	115
Método heurístico para la resolución de demostraciones en el sistema Fitch por <i>Milena Dassie Wilke</i>	117
La analogía como recurso cognitivo para llenar espacios en blanco por <i>Lara Medina Tomas</i>	127
Comentario: Tipos de razonamientos por <i>Mateo Santillan Castro</i>	141
Hacia una aritmética del infinito: trasvases entre continuo y discreto en Deleuze y Lautman por <i>Joaquín E. Morales Palominos</i>	147

Discusiones filosóficas en torno a la delimitación de un “estilo matemático” egipcio antiguo	159
por <i>Héctor Horacio Gerván</i>	
Comentario: Matemáticas: Verdad e Historia	
por <i>Alejandro Gracia Di Rienzo</i>	171
III. Filosofía de las neurociencias y ciencias cognitivas	177
La heterogeneidad de los rasgos autistas: ¿sólo un producto de la variabilidad biológica?	179
por <i>Clara Castañares</i>	
Comentario: Del DSM-IV al DSM-5. La heterogeneidad del autismo como elección de diseño	
por <i>Agustín Mauro</i>	191
Cambio teórico e instrumental en neurobiología de la memoria	199
por <i>Francisco Elías Moreno</i>	
El enactivismo sensoriomotor como marco conceptual	211
por <i>Juan Manuel González De Piñera</i>	
IV. Filosofía general de las ciencias	221
Kuhn y Foucault. Nuevas consideraciones de los conceptos de paradigma y episteme	223
por <i>Martín Iván Druvetta</i>	
Taxonomía y holismo	235
por <i>Mateo Santillan Castro</i>	
Comentario: Traduciendo lo inconmensurable: redes taxonómicas y teorías holísticas en la obra de Kuhn	
por <i>Sebastián Mejía-Rendón</i>	249

Whitehead, naturaleza y Platón por <i>Ricardo David Rosso</i>	255
Comentario: Nota al pie para las notas al pie de la filosofía por <i>Julián Reynoso</i>	265
De las diversas formas en que la naturaleza ha sido bifurcada por <i>Barbara Paez Sueldo</i>	271
Comentario: Las tres formas de bifurcación de la naturaleza, una distinción analítica por <i>Ricardo David Rosso</i>	281
Comentario: Acerca del origen y la diversidad: de la explicación darwiniana a la simbiogénesis por <i>Lucía Martino a Lucía Desiderioscioli y Lucas Petronella</i>	287
Comentario: Espacio-tiempo, muchos observadores y pocas dimensiones por <i>Barbara Paez Sueldo a María Mercedes Fernández Tío</i>	291





Prólogo

Nos complace presentar el cuarto volumen de la publicación “Filosofía de la ciencia por jóvenes investigadores”, el cual contiene una selección de trabajos expuestos en las 4tas Jornadas de Jóvenes Investigadores en Filosofía de la Ciencia, realizadas en Córdoba los días 4, 5 y 6 de octubre de 2022.

Las Jornadas de Jóvenes Investigadores en Filosofía de la Ciencia (JJI-FC) surgen como un espacio que fomenta la participación de jóvenes que estén iniciando su camino en la investigación. Principalmente, las Jornadas están dirigidas a la presentación de investigaciones relacionadas a la Filosofía, Sociología y Antropología de las Ciencias y Tecnologías y disciplinas afines, priorizando enfoques en problemáticas contemporáneas, en estudios de casos locales, en investigaciones situadas y/o en polémicas que lleven a repensar nuestro vínculo con las ciencias, con las instituciones científicas y con el conocimiento científico.

Luego de dos años de realizar las jornadas en formato virtual, en 2022 nos volvimos a encontrar presencialmente para compartir unas jornadas con formato híbrido. De esta forma, pudimos conservar las redes que habíamos hecho en la virtualidad con investigadores no sólo de otras provincias de Argentina, sino también de otros países. Al mismo tiempo pudimos aprovechar el encuentro presencial, las charlas de pasillo e inclu-

so una fiesta, para seguir conversando sobre los trabajos y crear nuevos vínculos.

Estamos muy felices de volver a habitar espacios juntos, y pensamos que el encuentro físico tiene gran potencial para los eventos académicos. No obstante, la virtualidad nos dejó algunos aprendizajes. Al realizar las jornadas en formato virtual comenzamos a grabar las presentaciones ya que el formato lo facilitaba. En el año 2022 pudimos conservar la transmisión virtual y la grabación en YouTube. Al estar la transmisión de las jornadas disponible en YouTube, los lectores podrán complementar la lectura de los trabajos con las presentaciones que los mismos autores realizaron, junto a las preguntas y los comentarios de la audiencia.

Las JJIFC se destacan por su interés en ser un espacio de formación además de unas jornadas académicas. Por esta razón, previo a la realización de las JJIFC, nos encontramos en dos talleres, uno destinado al proceso de investigación y escritura y otro a la presentación de ponencias. Estos talleres tuvieron como objetivo fortalecer habilidades necesarias para que los jóvenes podamos insertarnos en los espacios de investigación. Además, la comisión evaluadora, durante la selección y revisión de trabajos, se encargó de entablar un diálogo productivo con los autores, fomentando la modificación, corrección y mejora de los trabajos. Por último, se invitaron comentadores para cada trabajo presentado en las JJIFC, con ánimos de profundizar el intercambio de ideas. Habiendo leído el artículo con anticipación, el comentador llevaba a cabo una discusión constructiva sobre el tema. Con esta dinámica buscamos que las jornadas sean un ámbito que propicia el debate, y no meramente un lugar para exponer resultados. Por esta razón, el lector encontrará que los artículos tienen breves comentarios.

Al igual que en años anteriores, en el cierre de las 4tas JJIFC, nos encontramos en un conversatorio. Esta vez se titulaba “Ciencia, Tecnología e Innovación. Discusiones en torno al Plan Nacional 2023” y contó con la participación de Cecilia Sleiman, subsecretaria de Políticas en Ciencia, Tecnología e Innovación en el Ministerio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, Marcelo Mariscal, Decano de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC), Cecilia Estrabou, directora del Centro de Ecología y Recursos Naturales Renovables de la UNC y Andrés Carbel, doctorando que investiga las políticas públicas de ciencia y tecnología en Argentina. La finalidad del encuentro fue in-



dar sobre el Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2030, en el que se delinearán los objetivos generales a largo plazo para orientar la producción científico-tecnológica del país. Nos interesaba generar un espacio para compartir distintas perspectivas sobre las agendas nacionales y territoriales, problematizando la relación entre el estado de la producción nacional de ciencia y tecnología y las proyecciones contenidas en las políticas del plan. Para ello, propusimos enfocarnos en cómo se comprende, dentro del plan, a la federalización y a la sostenibilidad científica-tecnológica. Por un lado, nos preocupan las políticas regionales de distribución de presupuesto y, por el otro, consideramos menester, en vistas a la crisis ambiental que estamos viviendo, conversar sobre la utilización e intervención tanto de la ciencia como de la tecnología en los recursos naturales del país.

Uno de los objetivos principales de las JJIFC consiste en reunir las reflexiones filosóficas en torno a las ciencias desde diversas perspectivas, dando cuenta de la pluralidad de trayectorias e intereses de nuestra actual comunidad de investigación. Así, este volumen da cuenta de la voluntad colectiva de proponer una discusión sobre las formas en que investigamos las ciencias, desde un espacio pensado por y para los jóvenes investigadores.

Cabe aclarar que no todos los trabajos y comentarios que fueron presentados han sido publicados en este volumen. Por un lado, porque algunos autores decidieron no enviarlos para publicación. Por el otro, porque el proceso de evaluación para la publicación es más exigente que para las presentaciones y debimos rechazar algunos trabajos que no cumplían los requisitos de una publicación académica. No obstante, decidimos conservar tanto aquellos artículos sin comentarios como aquellos comentarios sin artículos, a fin de compartir las ideas que nos parecen relevantes, así como de plasmar el esfuerzo que hay detrás de cada uno de ellos.

En este volumen encontrarán trabajos y comentarios reunidos en las siguientes secciones: problemáticas actuales, lógica y filosofía de la matemática, filosofía de las neurociencias y ciencias cognitivas, filosofía general de las ciencias. Estos títulos reflejan el espíritu de las jornadas al menos en dos sentidos. En primer lugar, el rótulo “problemáticas actuales” si bien muy amplio, da cuenta del interés por llevar a cabo una investigación filosófica relevante en nuestro contexto, y por lo tanto una investigación que busca vincularse con otros actores. En segundo lugar, y complementario a

lo anterior, los trabajos dan cuenta de que, en el movimiento por abordar otros temas, es necesario articular perspectivas y metodologías de otras disciplinas, de modo que en este volumen también se observa una clara apuesta por la interdisciplina.

Este año las JJIFC contaron con la participación de, en orden alfabético: María Gabriela Fissore, Ignacio Heredia, Agustín Mauro, Eugenio Mie Battan, Sofía Mondaca, Francisco Moreno, Barbara Paez, Julián Reynoso, Juan Rocha, Mateo Santillan Castro, Martina Schilling, que fueron les estudiantes y egresades que conformaron las comisiones evaluadora, editora, técnica, de diseño y logística a lo largo de todo el año, e hicieron posible las jornadas y este volumen. La JJIFC es producto del trabajo en conjunto del grupo de investigación “Modelar, simular y experimentar: un análisis epistemológico desde las prácticas científicas” (subsidiado por SECyT y radicado en el Centro de investigaciones María Saleme de Burnichon, FFyH, UNC), junto a estudiantes y egresades de otros proyectos pertenecientes a la Facultad de Filosofía y Humanidades y la UNC.

Por último, quisiéramos expresar nuestro agradecimiento a les autores y comentadores que forman parte de este volumen por confiarnos su trabajo y apostar al crecimiento continuo de este espacio. Del mismo modo, quisiéramos agradecerles a todes les docentes, estudiantes y egresades que nos acompañan y nos alientan a seguir adelante. En especial, quisiéramos agradecerle a Andrés Ilcic por su trabajo técnico para garantizar el formato híbrido de las jornadas. Finalmente, este volumen no estaría frente a ustedes de no ser por el Centro de Investigaciones “María Saleme de Burnichon”, que mediante las Colecciones del CIFFyH habilita la producción y difusión de las investigaciones de estudiantes y egresades de nuestra facultad.

Hacemos extensiva la invitación de compartir este volumen a toda la comunidad académica y a quienes deseen hacerlo desde la curiosidad y la actitud crítica hacia los problemas y análisis que plantean cada uno de estos trabajos. Esperamos que lo disfruten.

María Gabriela Fissore, Agustín Mauro,
Barbara Paez Sueldo y Mateo Santillan Castro

Comisión editora





I. Problemáticas actuales



La enseñanza sobre la ciencia en la provincia de Buenos Aires post-pandemia

Matías Daniel Giri*

María Luz D'Amico ‡

1. Introducción

Definitivamente, educación y ciencia son temas de radical importancia para el desarrollo de una nación. Tal es así que muchas veces los Estados han reparado en cómo establecer ligazones más persistentes entre dichos campos en la agenda política. Por otro lado, la pandemia acontecida a partir del año 2020 forzó un cambio en las formas habituales de enseñanza, con lo cual muchas dificultades fueron puestas en relieve. La provincia de Buenos Aires (PBA) ha tenido que lidiar con nuevos desafíos, pero si contemplamos ciencia y su enseñanza en conjunto, ¿cuál es la prioridad en la provincia? En este trabajo intentaremos dar cuenta de la realidad de la enseñanza de la ciencia en el diseño curricular provincial y describir sus falencias para poder brindar posibles soluciones.

Para realizar esta tarea, en primer lugar, describiremos la situación de la educación en PBA post pandemia. A continuación, se intentará explicar por qué es importante enseñar sobre la actividad científica en la escuela y qué debilidades observamos en el diseño curricular provincial. Posteriormente, mostraremos los resultados de encuestas hechas a grupos de estudiantes de nivel secundario, los cuales nos permitirán arribar a las conclusiones finales del trabajo.

2. Educación en PBA post-pandemia

La pandemia acontecida producto del virus del COVID-19 nos presentó diferentes desafíos en los diversos ámbitos de la vida, tanto a nivel personal como social. La educación no fue un caso diferente. El sistema edu-

* CEFHIC, UNQ.

Mail de contacto: matiasgiri@outlook.com

‡ FFyL, UBA.

Mail de contacto: m_luzd@hotmail.com

cativo se vio en la urgencia de replantearse muchas cuestiones. Por ejemplo, en septiembre de 2020, 278.500 estudiantes de los niveles primario y secundario de la PBA contaban con trayectorias educativas discontinuas (8,3% de la matrícula total). Es decir, muchos estudiantes del nivel escolar abandonaron sus estudios. Si bien para finales de 2021 lograron revincularse tres de cada cuatro de estos estudiantes, este contexto impone grandes necesidades al momento de impartir educación.

Lejos de desatender la situación, el gobierno de esta provincia plantea las líneas prioritarias de la Dirección Provincial de Educación para el período 2022-2023. Asumiendo que los años 2020 y 2021 han tenido características excepcionales, las cuales implicaron readecuaciones donde se priorizaron líneas emergentes que la pandemia instaló como urgencias, se invoca una dirección frente a los próximos años. Estas líneas prioritarias son:

- Renovar la escuela
- Robustecer la enseñanza
- Construir ciudadanía, democratizar la escuela y producir lenguajes
- Fortalecer las instituciones
- Articular la escuela con el mundo del trabajo y los estudios superiores
- Desarrollar propuestas de formación permanente en articulación con la Dirección Provincial de Educación Superior
- Desarrollar articulaciones e intervenciones socioeducativas en y con la comunidad

A pesar de que en varios de estos puntos la ciencia puede aportar de manera más que contundente, la palabra “ciencia” nunca aparece en el documento. Aunque se destacan cuestiones importantes como intensificar la lectura, la escritura, la matemática, la ESI (educación sexual integral) y la formación en el uso de tecnologías (y que todas estas cuestiones se puedan



vincular con la ciencia), en ningún momento se habla de formar vocación científica, ni de la alfabetización en este ámbito en general o algo parecido.

En cuanto a las currículas vigentes para la educación secundaria, tampoco aparece la ciencia como una dimensión general que requiere su propio tratamiento, más allá de las particularidades de las Ciencias Naturales, Sociales u otras que aparezcan en los programas de cada año. No se hace demasiado hincapié en lo que es el pensamiento científico y cuestiones tales como la metodología de cada ciencia. Lo que queremos resaltar en este trabajo es que no existe una perspectiva de inculcar un conocimiento preciso sobre qué es la ciencia y cuáles son sus propósitos, con lo cual no se percibe un objetivo claro para formar vocaciones científicas ni de valorizar esta actividad.

3. La necesidad de la alfabetización científica en la Escuela Secundaria

Como primer punto, creemos relevante fortalecer la alfabetización científica. La necesidad de mejorar la calidad de la educación científica de los estudiantes durante la Educación Secundaria (también la de quienes no tienen especial interés por realizar estudios superiores de naturaleza científica o tecnológica) es una valoración socialmente compartida (Barnet Hernández, 2010). Sin embargo, cuando hablamos de alfabetización científica, no hablamos solamente de un aumento cuantitativo del saber académico del sujeto en las disciplinas de la ciencia. En este caso, caracterizamos a la persona en vías de alfabetización científica como aquella que va haciendo suyos algunos conocimientos (experiencias, conceptos, procedimientos y actitudes). Estos le proporcionan un cierto nivel de autonomía intelectual y de actuación en su desenvolvimiento cotidiano, en relación con situaciones, contextos y problemáticas ante las que necesite o desee encontrar respuestas y pautas de conducta fiables y de eficacia contrastada empíricamente (Cañal, 2004).

Dicho de manera más contundente, no hablamos únicamente de mejorar el conocimiento sobre cada ciencia en particular, sino que exponemos la necesidad de un conocimiento sobre la actividad científica en general para que pueda ser utilizada en beneficio de cada persona y de la sociedad en su conjunto. Dicha alfabetización científica significará que la gran mayoría de la población dispondrá de los conocimientos científicos y tecnológicos necesarios para desenvolverse en la vida diaria, ayudar

a resolver los problemas y necesidades de salud y supervivencia básicas, además de tomar conciencia de las complejas relaciones entre ciencia y sociedad; en definitiva, considerar la ciencia como parte de la cultura de nuestro tiempo (Furió y Vilches, 1997).

La educación y, en particular, la alfabetización científica para todos se ha convertido, en opinión general de expertos y políticos, en una exigencia urgente. Así lo ha entendido, por ejemplo, el gobierno de Estados Unidos, que ha convertido el esfuerzo en educación científica en una de sus primeras prioridades y así se afirma, desde la primera página, en los *National Science Education Standards*, auspiciados por el *National Research Council* (1996) (Furió, Vilches, Guisasola y Romo, 2001). El documento de la *National Science Education Standards* plantea:

En un mundo repleto de productos de la indagación científica, la alfabetización científica se ha convertido en una necesidad para todos: todos necesitamos utilizar la información científica para realizar opciones que se plantean cada día; todos necesitamos ser capaces de implicarnos en discusiones públicas acerca de asuntos importantes que se relacionan con la ciencia y la tecnología; y todos merecemos compartir la emoción y la realización personal que puede producir la comprensión del mundo natural. (National Research Council, 1996)

Aunque han pasado más de 25 años de la creación de este documento, la importancia de la alfabetización científica va en aumento. En este contexto particular, creemos que la pandemia ha reforzado estas necesidades. Discusiones masivas que estuvieron en la portada de los principales medios de comunicación, como lo referente a las vacunas o los cuidados que el conjunto de la población debería tomar, no fueron manejadas con la cautela que se requiere al brindar esa clase de información. El fenómeno de las *fake news* fue masivo. Personas sin muchos conocimientos sobre ciencia realizaron acciones peligrosas, como fue el caso de una periodista bebiendo dióxido de cloro frente a una amplia audiencia. Los científicos expertos no dieron abasto en poder enfrentar la ola de información falsa que no contaba con aval científico.

Frente a estas situaciones, consideramos la importancia de que el Estado se ocupe de brindar educación sobre las generalidades de la ciencia a partir de la etapa escolar. Más allá de otras necesidades que se impusieron, como lo fue la reinserción de estudiantes, la situación de pandemia también remarcó la fuerte necesidad de que la población adquiera la alfabeti-

zación científica. Es por eso que pensamos que debería ser un lineamiento prioritario en la educación de la provincia, así como lo son otros ítems mencionados en la sección anterior. Al momento de construir ciudadanía, el tema de la ciencia no puede pasar por alto en un documento institucional como el que hemos analizado.

El aprendizaje en ciencias no tiene como único propósito construir ciudadanos que puedan ejercer plenamente la democracia. Una educación que forme vocaciones científicas también es crucial para el futuro de una nación. Sin embargo, vemos falencias en los armados curriculares. Por lo tanto, como segundo punto, enfatizamos la necesidad de modificar contenidos.

Ya a principios del siglo XX, John Dewey (1916) enfatizaba que los alumnos aprendían sobre una ciencia sin aprender el modo científico de tratar el material familiar de la experiencia ordinaria. Este clásico autor estadounidense remarcaba que la enseñanza del método científico era más importante que los conceptos para que las generaciones futuras obtengan una formación científica más adecuada. Sin embargo, los diseños curriculares escolares parecerían no ver las cosas de ese modo. Por ejemplo, la Universidad de Buenos Aires tiene como materia introductoria transversal a todas las carreras “Introducción al Pensamiento Científico”, en la cual se transmite una visión panorámica sobre la ciencia; en cambio en la escuela secundaria, al menos en la currícula de la provincia de Buenos Aires, no hay ninguna materia equivalente transversal a todas las orientaciones.

Al leer el currículum vigente, en este caso de la materia “Ciencias Naturales” del primer año del secundario en PBA, se dimensiona una preocupación por la imagen de la ciencia. De hecho, hay un apartado titulado “Imagen de Ciencia e implicancias Didácticas”. Parecería ser que en este apartado se concuerda con Dewey:

Si la ciencia no es un conjunto acabado de verdades definitivas e inamovibles, su enseñanza no puede tampoco consistir en la transmisión de conocimientos que los alumnos/as deben recordar y memorizar. Por el contrario, la enseñanza de esta materia debe mostrar correspondencia con los aspectos básicos del quehacer científico mediatizado por una concepción de ciencia como actividad social constructora del conocimiento. En esta concepción desempeñan un papel fundamental las cuestiones metodológicas (la observación controlada, la puesta a prueba de hipótesis y su investigación, la obtención de datos, su presentación en gráficos y otros tipos de texto, la elaboración de conclusiones, entre otras) y las actitudes

(que incluyen valores y normas), entre las que cabe destacar las relativas al trabajo en equipo, las relaciones ciencia-sociedad y la carga valorativa de la investigación, las referentes a la resolución de problemas, al proceso de construcción del conocimiento científico, las relacionadas con el funcionamiento y cuidado del propio cuerpo, la comprensión y expresión de mensajes científicos, y las propias del pensamiento científico. (Zysman, 2006, p. 26)

A pesar de estas palabras, al momento de brindar los ejes temáticos, el diseño curricular posee nada más que contenidos puntuales de las Ciencias Naturales, sin que exista un eje donde se problematice y se enseñe sobre el “quehacer científico”.

Como último punto, remarcamos también la necesidad de que la propia provincia elabore sus propios lineamientos al momento de encarar el conocimiento sobre la ciencia que desea impartir. La ciencia y la tecnología han terminado de transformar numerosos espacios de las sociedades contemporáneas. Son innegables los beneficios que de tal transformación se obtienen, pero también son numerosos los riesgos que han surgido de tan vertiginoso desarrollo. Esta doble condición obliga a que la ciencia y la tecnología deban ser vistas con una actitud más crítica, ya que no siempre son los mismos impactos los que se presentan en el mundo desarrollado que en los países del sur (Osorio, 2002). Además de estar dentro de un país en vías de desarrollo, la provincia de Buenos Aires cuenta con sus propias particulares y sus diferentes realidades como cualquier provincia del país, por lo cual el diseño curricular se debe pensar en base a estas cuestiones.

Leandro Giri (2017) expone que los científicos son parte de la sociedad y que no puede definirse a la ciencia como una aséptica búsqueda de la verdad. Siguiendo sus palabras, necesitamos que los científicos sean conscientes de sus ideologías, la expliciten y tomen partido sin que los convoquen desde afuera. De esta manera, podrán buscar soluciones frente a flagelos de la humanidad como el hambre, la pobreza y la violencia. Frente a una dirección provincial que pretende coherentemente construir ciudadanía, ¿qué mejor que enfatizar a la ciencia como posible solucionadora de problemas? Está más que claro que muchas veces la ciencia puede traer aparejadas desventajas, por lo tanto, seguimos sosteniendo la vital importancia de un estudio sobre ella, además del conocimiento sobre cada ciencia en particular tal como lo establece el diseño curricular.

De ninguna manera pretendemos decir que Buenos Aires es una provincia desinteresada en la tarea científica. Desde 1956 existe el organis-

mo provincial de la “Comisión de Investigaciones Científicas” (CIC), que “tiene como objetivo capacitar profesionales y desarrollar investigación científica y tecnológica, para generar conocimiento y soluciones concretas para los y las bonaerenses” (Comisión de Investigaciones Científicas, 2023). El propio Estado provincial es consciente de que la ciencia puede aportar beneficios a sus ciudadanos, por eso esta comisión sigue en pie. Sin embargo, planteamos que falta poner énfasis sobre esta situación en la Educación Media.

A partir de esto, no consideramos la necesidad de una alfabetización científica solamente como una forma de democratizar realmente los debates acerca de esta actividad tan presente en nuestras vidas cotidianas. Además, realmente pensamos que se debe intentar crear vocaciones científicas. Este punto, que podría ayudar a articular a la escuela con el mundo del trabajo y los estudios superiores, también podría generar la búsqueda de soluciones a los problemas de la comunidad en la que están insertos los mismos estudiantes. Si bien la escuela enseña diferentes ciencias, dudamos de que además de los conceptos también se enseñe con la misma intensidad metodologías y se realicen miradas críticas sobre la propia actividad científica.

4. El interés por la ciencia de las y los estudiantes

La provincia de Buenos Aires es vasta y cuenta no solo con una diversidad muy grande de escenarios, sino que también presenta una población heterogénea. Es por esto que es difícil generalizar alguna situación estudiantil. No obstante, para complementar nuestro trabajo, hicimos algunas preguntas a 74 estudiantes de cuarto y sexto año de dos colegios estatales de la localidad de Marcos Paz sobre sus concepciones sobre las ciencias.

Hubo resultados que nos llamaron la atención y nos pusieron en alerta. Al preguntar si les interesaba la ciencia, 33 respondieron que sí y 41 que no. En este caso, a la mayoría no le interesa. Sin embargo, 42 de los 74 estudiantes creen que la ciencia los ayuda a resolver problemas de la vida cotidiana. Aunque la mayoría haya pensado que es cierto, nos parece preocupante que gran parte de chicos y chicas piensen que la ciencia no se ocupa de resolver nuestros problemas a diario. Eso da cuenta que la visión sobre la ciencia que se inculca falla por ese lado. Al preguntarles si sus profesores les hablaban sobre la actividad científica, 54 respondieron que

sí. Pero al no haber unanimidad en la respuesta, eso denota también una dificultad existente en la comprensión sobre la ciencia.

Ahora bien, una de las preguntas que presentó las respuestas más “polémicas” fue: “¿Pensás que tenés la capacidad para convertirte en científico/a?”. A esto, 45 estudiantes respondieron que no. Si los estudiantes no creen tener la capacidad de ser científicos, ¿se estará brindando una imagen de ciencia como actividad realizada por una élite de gente con capacidades superiores al resto? A partir de estos resultados, creemos que hay deficiencias en las formaciones de vocación científica.

Si bien, la muestra estudiada es pequeña y se trata de una “población homogénea”, eso no quita que los resultados son preocupantes y se extienden a más estudiantes. En el mismo diseño curricular encontramos falencias cuyos resultados los materializamos a través de este estudio.

5. Conclusión

El Ministerio de Educación de la PBA tiene desafíos muy difíciles. Más que conocido es que la pandemia acontecida desequilibró la educación en todo el mundo, y las brechas educativas entre los diferentes estratos sociales crecieron. El plan provincial de educación da cuenta de esta situación, por lo que pretende hacerle frente y solucionar el problema. No obstante, creemos que existen falencias en las estrategias. La pandemia expuso a la ciencia como una actividad humana primordial de estos tiempos, es por esto que es una oportunidad para que tenga prioridad en la enseñanza escolar.

Debemos buscar la alfabetización científica de nuestros estudiantes para que puedan apropiarse de los conocimientos y puedan discernir cuestiones fundamentales de la vida cotidiana. Uno de los debates que está presente en estos días en relación a esto es la de optar por la vacunación o no.

En busca de esta alfabetización, los contenidos parecen ser deficientes. Se necesitaría enseñar no solamente contenidos propios de cada ciencia, sino también, alentar desde los ejes temáticos la problematización de la actividad científica. Al momento de rediseñar los contenidos, se debe tener en cuenta también las necesidades propias de la provincia.

La PBA cree que la ciencia es importante y es fuente de beneficios. Por eso tiene un organismo como el CIC. El mismo diseño curricular de

la Educación Media da cuenta de la importancia de esta actividad humana. No obstante, sería crucial ubicar a la alfabetización científica como línea prioritaria, más considerando este contexto particular, para poder revisar lo que se enseña y hacer hincapié en este tipo de alfabetización.

Referencias

- Banet Hernández, H. (2010). Finalidades de la educación científica en Educación Secundaria: aportaciones de la investigación educativa y opinión de los profesores. *Enseñanza de las Ciencias*, 28(2), 199-214. <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/199613>
- Cañal, P. (2004). La alfabetización científica: ¿necesidad o utopía? *Cultura y Educación*, 16(3), 245-257. <https://doi.org/10.1174/1135640042360951>
- Comisión de Investigaciones científicas. (2023, junio 28). ¿Qué es la CIC? <https://www.cic.gba.gob.ar/que-es-la-cic/>
- Dewey, J. (1997). *Democracia y Educación* (L. Luzuriaga, Trad.). Morata. (Trabajo original publicado en 1916)
- Dirección General de Cultura y Educación. (2022). *Líneas prioritarias de la Dirección provincial de educación secundaria para el período 2022-2023*. <https://abc.gob.ar/secretarias/sites/default/files/2022-03/L%C3%ADneas%20prioritarias%2022-23.pdf>
- Furió, C. y Vilches, A. (1997). Las actitudes del alumnado hacia las ciencias y las relaciones ciencia, tecnología y sociedad. En L. del Carmen (coord.), *La enseñanza y el aprendizaje de las ciencias de la naturaleza en la educación secundaria* (pp. 47-72). Horsori.
- Furió, C., Vilches, A., Guisasola, J. y Romo, V. (2001). Finalidades de la enseñanza de las ciencias en la secundaria obligatoria. ¿Alfabetización científica o preparación propedéutica? *Enseñanza de las Ciencias*, 19(3), 365-376. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.3988>

- Giri, L. (2017). Modelización, predicción y valores sociales. En F. Tula Molina y H. G. Giuliano (Eds.), *El riesgo de que todo funcione: para una evaluación amplia de la tecnología* (pp. 37-60). Nueva Librería.
- National Research Council. (1996). *National Science Education Standards*. The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/4962>
- Osorio, C. (2002). La educación científica y tecnológica desde el enfoque en ciencia, tecnología y sociedad. Aproximaciones y experiencias para la Educación Secundaria. *Revista Iberoamericana de Educación*, 28, 61-81. <https://doi.org/10.35362/rie280959>
- S/A (2020, agosto 6). Viviana Canosa tomó en vivo dióxido de cloro, un falso tratamiento contra el coronavirus. *Clarín*. https://www.clarin.com/fama/viviana-canosa-tomo-vivo-dioxido-cloro-falso-tratamiento-coronavirus_0_RqT7MTIZe.html
- S/A (2022, enero 19). Se recuperó un alto porcentaje de estudiantes que se habían desvinculado de la escuela. *Télam*. <https://www.telam.com.ar/notas/202201/581404-provincia-de-buenos-aires-escuela-educacion-estudiantes.html>
- Zysman, A. (2006). *Diseño curricular para la Educación Secundaria*. Dirección General de Cultura y Educación.



Comentario

Desafíos y potencialidades de la educación y comunicación sobre las ciencias¹

Lucía Céspedes*

Al tiempo que puso en primera plana la importancia de la ciencia y la tecnología en el plano geopolítico mundial, la pandemia dejó en evidencia las bajas tasas de alfabetización científica prevalentes en gran parte de la población, a través de distintos sectores sociales. Por su parte, la educación en todos los niveles, pero en particular en primario y secundario, sufrió muchísimas discontinuidades, pérdidas, y retrocesos durante los años 2020 y 2021. No solamente en términos cuantitativos, si se tiene en cuenta la cantidad de estudiantes efectivamente insertos en el sistema educativo; también a nivel cualitativo se nota un evidente deterioro. Al buscar una reconstrucción del tejido social post pandemia, ¿cómo pueden los ámbitos de la ciencia y la educación ayudarse mutuamente, reforzarse, en este resurgimiento? Esta es la pregunta rectora del artículo “La enseñanza sobre la ciencia en la Provincia de Buenos Aires post-pandemia” (2023), de Matías Giri y María Luz D’Amico. Como el título indica, los autores focalizan su reflexión en el ámbito de la PBA, tanto a nivel de revisión de fuentes documentales como en su trabajo de campo. A lo largo del texto, Giri y D’Amico dan cuenta de la falta de contenido *sobre* la ciencia en las iniciativas educativas post pandemia de la provincia. Esta omisión, destacan, resulta grave en el contexto actual, donde la capacidad de interpretar información científica y de mirar críticamente los costos y beneficios de la actividad tecnocientífica son habilidades clave, pero poco difundidas.

En este trabajo se toma el paradigma de la alfabetización científica como eje articulador principal. Por mi propio sesgo y deformación pro-

1 Comentario a Giri, M. D., y D’Amico, M. L. (2023) La enseñanza sobre la ciencia en la Provincia de Buenos Aires post-pandemia. En *este volumen*. Editorial FFyH.

* CIECS, CONICET-UNC.

Mail de contacto: lucia.cespedes@unc.edu.ar

fesional, yo misma lo interpreto de forma cercana a la comunicación pública de la ciencia y la tecnología. Estas miradas sin duda tienen evidentes lazos y relaciones con las posibilidades de intervención en la educación en ciencias. En esa línea, habría dos principales áreas de influencia o injerencia identificadas (pensando en acciones que apunten a esa reconstrucción social a través de una reconstrucción educativa a la que me refería antes).

En primer lugar, se presenta la alfabetización científica como vía de fomento o de desarrollo o de estímulo de las vocaciones científicas. Esto es una noción que aparece en reiteradas ocasiones en distintos documentos oficiales, en comunicados, o a nivel discursivo en general, por parte de ministerios y de organismos de CyT, como uno de los objetivos principales de la educación en ciencias, también rescatando la idea de “formar vocaciones científicas” como uno de los objetivos principales de la comunicación de las ciencias. Ahora bien, lo que me resulta preocupante en esta acepción es una cierta visión instrumental o utilitarista de la comunicación y la educación, y la linealidad del razonamiento que subyace. El silogismo sería: si el país necesita desarrollo, y el desarrollo viene de la mano de la CyT, con una mejor educación y comunicación les niños van a desear ser investigadores. Por supuesto que contribuir a que la ciencia como carrera profesional y como proyecto de vida aparezca como posibilidad para cada vez más niños y jóvenes es una meta totalmente deseable, en tanto implique una democratización del acceso a los ámbitos de formación y desempeño que, históricamente, habían estado reservados para unos pocos. En este sentido, una continuación necesaria del trabajo de campo realizado por Giri y D’Amico sería incluir las variables de género y clase en la pregunta acerca de si los estudiantes de escuelas secundarias se consideran capaces de proseguir una carrera científica.

La otra gran área en la cual la alfabetización científica podría incidir, de acuerdo a mi reconstrucción del trabajo de Giri y D’Amico, es la idea de la alfabetización científica como motor de autonomía intelectual en la construcción de ciudadanía. Esta es una idea-fuerza muy presente en el artículo y me parece una punta mucho más productiva al pensar el rol de la enseñanza sobre las ciencias, porque remite a reflexionar sobre qué se necesita para un pleno ejercicio de ciudadanía en la actualidad, y cómo la comunicación y la educación pueden contribuir a forjar ese tipo de relación activa con el conocimiento, de relación no solo con la información científica, sino esa meta conocimiento acerca de cómo y bajo qué condiciones se

produce ciencia. Como destacan Castelfranchi y Fazio (2020), “para que la comunicación de la ciencia resulte funcional al empoderamiento de la ciudadanía tecnocientífica necesita una comunicación de la ciencia política, y de una ciencia que sepa encontrar su lugar de confianza sin despolitizarse cuando se encuentra con controversias y enfrentamientos políticos” (p. 9).

Ahora bien, lo que me pregunto es qué voluntad política o posibilidades reales hay de introducir esta línea dentro de las currículas educativas provinciales o nacionales. Es un enorme desafío si pensamos en una educación sobre ciencias, una comunicación de las ciencias, que no le tema a los aspectos políticos y polémicos de la ciencia y la tecnología. En un contexto de avanzada conservadora y de cuestionamientos a los contenidos impartidos en las escuelas, ¿cómo puede insertarse esta línea de una perspectiva crítica sobre la ciencia y la tecnología? También, a nivel práctico, está la pregunta de cómo se implementaría. Porque si pensamos en una suerte de diseño a través de la currícula, es decir, que se integre la discusión crítica sobre la ciencia y tecnología dentro de cada espacio disciplinar específico –lengua, matemática, ciencias naturales, etc.–, evidentemente se torna necesario apostar a una capacitación docente fuerte. Por otro lado, si pensamos que tal vez sea hora de implementar sociología de la ciencia, comunicación de la ciencia, o filosofía de la ciencia, como una materia, como un espacio curricular propio dentro de las escuelas, eso implica un rediseño de programas y planes de estudio muchísimo más ambicioso y más extendido.

Finalizo este breve comentario resaltando un detalle no menor. Así como siempre se han buscado vías de despertar vocaciones científicas en estudiantes, por qué no también pensar en la otra cara de la moneda y pensar formas de alentar o redescubrir las vocaciones docentes en científiques e investigadores. Esto implica una revalorización del rol de la docencia a nivel simbólico y, definitivamente, material. En este sentido, la lucha docente por salarios y condiciones dignas de trabajo –y especialmente la consigna de “docente luchando también está enseñando”– guarda relación con aquella perspectiva crítica acerca de la comunicación pública de la ciencia al poner el foco no solo en la difusión de contenidos escolares, sino en la estructura misma del sistema educativo y sus consecuencias para todos los sujetos que lo habitan. Parafraseando, nuevamente, a Castelfranchi y Fazio (2020), ni la educación ni la comunicación pública de la ciencia pueden ser meras vías de alfabetización y aceptación acrítica. No pueden

limitarse al rol de transmisoras de información. Tanto la escuela como la miríada de circuitos informativos hoy existentes necesitan entenderse como catalizadores de una ciudadanía tecnocientífica plena en nuestras sociedades actuales (y futuras).

Referencias

- Castelfranchi, Y., y Fazio, M. E. (2020). Comunicación de la ciencia en América Latina: construir derechos, catalizar ciudadanía. En Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericana e Interamericana, *El estado de la ciencia. Principales Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericanos / Interamericanos 2020* (pp. 145-156). http://www.ricyt.org/wp-content/uploads/2021/02/ElEstado-DeLaCiencia_2020.pdf
- Giri, M. D., y D'Amico, M. L. (2023). La enseñanza sobre la ciencia en la Provincia de Buenos Aires post-pandemia. En *este volumen*. Editorial FFyH.



Conocimientos privilegiados y estrategias empresariales en la producción de bioetanol en Córdoba, Argentina

Julián Arriaga*

1. Introducción

En las problemáticas ambientales se suelen desarrollar disputas de distinto tipo en relación a la configuración del problema, los daños implicados y los responsables de los mismos. Estas disputas se ven protagonizadas por actores sociales que presentan intereses y sentires distintos. Sin embargo, no todos están igualmente habilitados a participar. Existen relaciones de saber-poder que dan lugar a que lo enunciado por algunos actores sea más determinante en la arena pública que lo enunciado por otros. Esta asimetría también encuentra correlato en las jerarquías que existen entre los conocimientos, experiencias y prácticas que ponen en juego cada uno de los actores, al punto de que “no existe relación de poder sin constitución correlativa de un campo de saber” (Foucault, 1976, p. 34). En particular, es frecuente que los conocimientos expertos se configuren como conocimientos autorizados y apropiados para la resolución de las problemáticas ambientales, por sobre los conocimientos de comunidades locales u otros actores no expertos (Wynne, 2004; Callon et al., 2011). Este lugar de privilegio cobra particular relevancia al reconocer que los conocimientos expertos presentan supuestos y compromisos propios –estándares de aceptación y rechazo de hipótesis, metodologías, nociones y categorías teóricas– que implican ciertas formas de abordar las problemáticas. Éstos, desde luego, pueden no coincidir con apreciaciones de otros actores involucrados (Wynne, 2004). De tal forma, la participación privilegiada de ciertas aproximaciones expertas implica que tanto la configuración como las medidas a tomar respecto de la problemática presenten las limitaciones propias de los supuestos y compromisos de estos actores.

En la gran mayoría de las problemáticas ambientales aparecen implicadas empresas que presentan intereses contrapuestos con respecto a co-

* Grupo de Filosofía de la Biología, FCEN y FFyL, UBA / CERNAR, UNC.

Mail de contacto: arriagaj823@gmail.com

munidades afectadas. En simultáneo, las lógicas empresariales han tomado un rol protagónico en el devenir político de diversos territorios (Horel, 2019; Gárgano, 2022). La producción de conocimientos no está exenta de este escenario. Existe en las últimas décadas una creciente influencia de capitales privados sobre la actividad científica que da lugar a una ciencia mayoritariamente supeditada a intereses comerciales. Particularmente, a partir de los años '80, y más allá de algunas excepciones que sin duda existen, el Estado, las empresas y los actores científicos, sean conscientes o no, accionan de manera predominante con valores y finalidades compartidas de tipo económico-empresarial (Pallito y di Pasquo, 2017).

A continuación, buscaré analizar comparativamente las asimetrías y omisiones de conocimientos, y las estrategias empresariales que se ponen en juego en la problemática ambiental vinculada a la producción de bioetanol en la ciudad de Córdoba. Para ello, en la segunda sección mencionaré algunas cuestiones que hacen a la historia del conflicto. Luego, en la tercera sección, me detendré en las asimetrías y exclusiones que se dan entre los distintos conocimientos intervinientes en la problemática. En la cuarta sección analizaré las estrategias que pone en juego la empresa Porta Hnos. para desvincular los daños denunciados de su producción, y el lugar que allí ocupan las asimetrías y exclusiones antes analizadas. Finalmente, realizaré algunas reflexiones finales respecto de las implicancias de lo observado y analizado.

2. Historia del conflicto en torno a la fábrica de bioetanol de Porta Hnos

A partir del año 2012, en la zona sur de la ciudad de Córdoba (barrios San Antonio, Inaudi y sus alrededores), la fábrica de la firma Porta Hnos. incorpora, mediante significativas transformaciones, la producción del alcohol (bioetanol) a partir de maíz (Tittor y Toledo López, 2020). La fábrica anteriormente utilizaba alcohol proveniente de ingenios tucumánicos para la producción de diversos productos alimenticios y domisanitarios. Esta situación ha dado lugar a que las vecinas conformen el colectivo V.U.D.A.S. (Vecines Unides en Defensa de un Ambiente Sano) para de-

nunciar la contaminación a la que están expuestas.¹ Desde este colectivo se han emprendido diversas medidas al respecto de la problemática, entre las que se encuentran acciones directas de protesta y visibilización, y acciones judiciales contra la empresa y el Estado (Tittor y Toledo López, 2020). En lo que respecta a estas últimas medidas, a lo largo de los diez años de conflicto, se ha arribado a una sentencia judicial provincial y a una nacional. La primera dio lugar al archivo de la causa, argumentando que los relevamientos científicos realizados no evidenciaban causalidad entre la producción de la fábrica y lo denunciado por las vecinas. Este proceso judicial implicó la realización de dos peritajes llevados a cabo por ingenieros químicos (Sentencia penal, 2015). La segunda sentencia insta a la empresa a realizar un estudio de impacto ambiental, ya que la información disponible no era suficiente para determinar si la planta contamina y si debe detener su funcionamiento. Todo esto dio lugar a que, en la actualidad, la planta de bioetanol continúe funcionando en proximidad a quienes viven en los barrios.

3. Asimetrías y exclusiones: conocimientos omitidos en la configuración del problema

Como fue adelantado, el primer proceso judicial dio lugar al archivo de la causa debido a que el fiscal a cargo consideró que no existía un nexo causal científicamente demostrado entre la empresa y la contaminación denunciada. Más allá de las lógicas propiamente judiciales que dieron lugar a esta determinación, las cuales exceden el análisis de este trabajo, el fiscal de turno basó su sentencia en lo informado en los peritajes químicos. Esto queda explicitado en la sentencia de la causa provincial, donde el fiscal destaca:

En los procesos judiciales llevados a cabo por contaminación ambiental, *la prueba pericial* juega un papel determinante, no sólo por el hecho de *demostrar la existencia de contaminación*, sino también por *establecer el nexo causal entre el hecho denunciado y el resultado de contaminación* (...) El informe pericial, en causas que se investigan hechos como el que aquí nos ocu-

1 El colectivo está compuesto casi exclusivamente por mujeres, por lo cual, a lo largo del artículo se referirá al mismo en femenino. De manera inversa sucede con los actores técnicos. Por ser, en su mayoría, varones, se los denominará en masculino.

pa, cobra fundamental importancia, toda vez que el mismo comprende un nivel científico que difícilmente puede lograrse mediante un testimonio o una simple inspección. (Sentencia penal, p. 16, resaltado en el original)

Este extracto da cuenta del lugar de privilegio o “papel determinante” que tiene la participación de los actores expertos químicos. Asimismo, se observa la delimitación que distancia a quienes tienen conocimientos (en especial de ciencias naturales) de quienes solo poseen “testimonios” o “simples inspecciones”. De esta manera, se privilegia lo enunciado por los expertos para la configuración del problema, al mismo tiempo que se omiten otras voces.

En la problemática expuesta, la exclusión de actores y conocimientos puede pensarse en tres niveles, a saber: la distinción entre los conocimientos científicos y los no científicos; la diferenciación entre disciplinas recuperadas y omitidas; y la exclusión de aquellos aportes que son críticos dentro de las propias disciplinas recuperadas. De este modo, el primer nivel de exclusión refiere a la separación entre aquellos conocimientos que no sean técnico-científicos respecto de los que sí lo son. En referencia al daño que la empresa causa en el cuerpo de quienes viven cerca de la fábrica, una vecina comentaba: “ya lo dijimos en una audiencia pública (...) y no les bastó, porque con todo eso el juez sólo determinó que hay que hacer el estudio de impacto ambiental” (S/N, comunicación personal, 27 de marzo, 2020). La enunciación del daño vivido en primera persona por las vecinas, en tanto que no es un discurso técnico-científico, no fue considerado como algún tipo de evidencia en la justicia.

El segundo nivel de exclusión refiere a la selección de algunas disciplinas científicas como autorizadas para participar en el desarrollo de la problemática y la omisión de otras. En el derrotero judicial vinculado al conflicto con la fábrica de Porta Hnos. sólo fueron considerados los aportes hechos desde la química (Arriaga, 2021). Esto queda explicitado, no solo al reparar en que el peritaje central del proceso fue realizado por ingenieros químicos, sino también al observar la noción de contaminación que se utilizó. Ésta refirió al límite máximo de concentración de ciertas sustancias entendidas como tóxicas, las cuales están definidas en la Ley

de Residuos Peligrosos (N° 24.051) y sus resoluciones reglamentarias.² En consonancia con esto, uno de los técnicos químicos involucrados en el conflicto nos decía: “Cuando vos medís contaminación lo haces en base a la legislación” (S/N, comunicación personal, 18 de abril, 2022).³ A lo largo del conflicto, las vecinas han articulado con diversos actores científicos que dieron lugar a la elaboración de trabajos médicos, psicológicos o sociológicos (entre otros) sobre el impacto de la fábrica en el ambiente y las personas. Por ejemplo, trabajos epidemiológicos realizados en el barrio documentan la presencia de trastornos respiratorios en más de la mitad de las personas registradas, además de recurrentes cefaleas, afecciones cutáneas y malformaciones en recién nacidos (Maturano et al., 2022). A su vez, dichos relevamientos médicos informan la existencia del denominado síndrome de sensibilidad química múltiple, referido a la exposición crónica a sustancias químicas que genera la afección a múltiples órganos y sistemas (Maturano et al., 2022). Por otro lado, Saccucci y Reinoso (2022) distinguen tres dimensiones del daño que son reconocidas por las afectadas ambientales que viven en la proximidad de la fábrica de Porta Hnos. Estas tres dimensiones hacen alusión al daño orgánico, al psicológico y al vinculado al proyecto de vida. La primera se encuentra analizada en los trabajos epidemiológicos antes mencionados. Mientras que la segunda y tercera dimensión se vinculan con la amenaza, el riesgo y la inseguridad de vivir al lado de la fábrica que continuamente emite olores, genera fuertes ruidos y puede explotar (Saccucci y Reinoso, 2022). Ninguno de estos trabajos ha sido considerado a la par de los aportes químicos a lo largo de los distintos procesos judiciales. Sucede así una exclusión de saberes en donde la química es predominante en relación a otras disciplinas.

Finalmente llegamos al tercer nivel de exclusión que refiere al desprestigio que suele hacerse de los aportes críticos que se realizan desde las

2 En los anexos de la Ley 24.051 se categoriza a los Residuos Peligrosos en distintos grupos, mientras que en el Decreto 831/1993 quedan tabulados los límites máximos de concentración.

3 En esta línea el técnico mencionó otra serie de normativas (además de la Ley 24.051) elaboradas mediante conocimientos químicos, como son: la Ley 5.965 (Ley de protección a las fuentes de provisión y a los cursos y cuerpos receptores de agua y a la atmósfera de la provincia de Buenos Aires), la Ley 8.167 (Ley de preservación del estado normal del aire de la provincia de Córdoba), las normativas establecidas por el EPA (Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos), entre otras.

mismas disciplinas autorizadas a participar. Los peritajes químicos realizados en el proceso judicial implicaron la designación de un cuerpo de peritos oficiales, a la vez que las distintas partes (las vecinas y la empresa) presentaron sus propios peritos.⁴ Luego de darse a conocer el peritaje oficial, el ingeniero químico que oficiaba como perito de las vecinas realizó una serie de observaciones del mismo. Entre otras cosas destacó: el nulo análisis comparativo entre lo hallado en el interior y el exterior de la fábrica; un presunto error en el pasaje de unidades; omisión de las sustancias que superaban los límites establecidos; ausente análisis de los olores detectados, de la sumatoria de sustancias y de la correspondencia entre la toxicología de las sustancias halladas y los efectos a la salud denunciados. Ninguna de estas observaciones fue considerada para la resolución del proceso judicial. En su lugar se utilizó únicamente lo realizado por el cuerpo de peritos oficiales.

En síntesis, de los conocimientos y actores posibles solo se habilita la participación de aquellos que son científicos. Dentro de éstos, solo los que pertenecen a ciertas disciplinas como la química. Y hacia el interior de dicha disciplina, se excluye a quienes presentan voces críticas. La configuración y resolución de esta clase de problemáticas ambientales mediante las exclusiones mencionadas da lugar a que se restrinjan los aspectos considerados, en relación con las premisas (epistémicas, ontológicas, metodológicas, etc.) con la que los actores técnicos se desenvuelven. En resumidas cuentas, mientras que parte de los aspectos químicos pueden ser centrales para dirimir las posibles intervenciones, múltiples implicancias sociales y ambientales, de distintas escalas, son excluidas. Estos privilegios entre distintos conocimientos tienden, a su vez, a que la detección de los posibles daños se minimice.

4. Empresas y sus estrategias

Ahora bien, ¿qué lugar ocupan estas asimetrías en las estrategias empresariales que se despliegan en el conflicto analizado? Como Horel (2019) describe en su libro referido la participación de las empresas en la producción científica, existe una serie de estrategias que han sido producidas

4 Integrado por ingenieros químicos del Centro de Tecnología Química Industrial (CETEQUI) de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba.

y recicladas múltiples veces para desconocer la relación causal entre una multitud de productos y los daños a la salud o el ambiente que se denuncian asociados a los mismos. Entre estas estrategias destaca:

1) *multicausalidad*: la (o las) enfermedad(es) tiene(n) a menudo diferentes causas, pero sobre todo no el producto en cuestión; 2) *controversia*: no existe consenso científico sobre los efectos nocivos del producto; 3) *prueba*: la ciencia se reduce a una demostración de la relación causa efecto; 4) *correlación*: una multitud de factores de confusión obstaculizan la conclusión. Además, ¿no es la propia vida causa de enfermedad? (Horel, 2019, p. 35)

Mediante estas estrategias, muchas empresas han logrado en las últimas décadas generar falta de acuerdo científico respecto de la relación entre los productos y los daños que generan (Horel, 2019).⁵ De manera similar sucede con la fábrica de Porta: la producción y comercialización continúa mucho tiempo después de que existan evidencias del daño. Esto en parte se debe a que también se han producido conocimientos científicos –mayoritariamente financiados por la empresa– que desestiman el vínculo de dichos daños con la producción. Por ejemplo, en febrero del 2018, Porta presentó a la justicia un detallado informe respecto a los umbrales de olor, donde se calcula el cumplimiento de las leyes pertinentes mediante valores obtenidos por relevamiento periódicos hechos por el Centro de Investigación y Transferencia en Ingeniería Química Ambiental (CIQA) entre 2013 y 2017 (Informe Res. 105/17 Porta HNOS SA, 2018). Estos relevamientos fueron encargados originalmente por la empresa para el cumplimiento de los controles municipales que tienen la finalidad de dar cuenta del correcto funcionamiento de la fábrica. De esta manera, se realiza una acumulación de trabajos químicos financiados por la empresa a partir de los cuales las dependencias municipales autorizaron el funcionamiento de la fábrica (Sentencia amparo, 2019). Reparando en lo mencionado en la sección anterior, en el mismo periodo de tiempo en que se realizan los informes epidemiológicos, sociológicos y psicológicos, la empresa financia y presenta más de diez relevamiento químicos que concluyen que existe un correcto funcionamiento de la fábrica y que no se superan los límites establecidos. La simultaneidad de ambas evidencias es explicada por los expertos químicos involucrados mediante la

5 La autora lo analiza con empresas de diversos rubros, como son: Philip Morris, Exxon, Monsanto, Coca-Cola, entre otras.

argumentación de que las ciudades son sistemas complejos, en donde lo denunciado por las vecinas podría tener múltiples causas. Esto queda re-tratado, por ejemplo, cuando le consultamos a uno de los técnicos que ha hecho relevamientos para la empresa por el formaldehído encontrado en las mediciones:

El tema es que el formaldehído (...) es un contaminante, que es primario y secundario. (...) Entonces, si vos tenés una avenida circunvalación al lado, que pasan muchísimos autos, y emiten muchos compuestos que son promotores de formaldehído, es probable que encuentres formaldehído. (...) Y es por la cuestión también de que la utilización de algunos biocombustibles favorece la emisión de formaldehído. Entonces vos tenés formaldehído a partir de biocombustibles, y tenés formación de formaldehído en la atmósfera a partir de otros productos. Entonces es muy complejo. (S/N, comunicación personal, 20 de abril, 2022)⁶

En el extracto la ciudad se configura como una matriz compleja, donde diversos procesos contaminantes que actúan en simultáneo estarían haciendo imposible discernir el origen de los daños. De manera equivalente a lo observado por Horel (2019) en otras empresas, en el caso de la producción de bioetanol en Córdoba los técnicos contratados por Porta apelan a la complejidad, la multicausalidad y la falta de certezas.

Estas estrategias empresariales no son en ningún sentido ajenas al lugar de privilegio del discurso experto químico analizado en la sección anterior. Como ya se ha destacado, a lo largo del conflicto se realizaron un gran número de trabajos que reparan en los daños presentes en el ambiente próximo a la fábrica y en las personas que allí viven. En estos trabajos la empresa parece tener un lugar definido en lo que respecta a los daños registrados. Al mismo tiempo que, en contraposición a los informes químicos, la multicausalidad y la complejidad del sistema, si bien no desaparecen, tampoco imposibilitan observar la responsabilidad de la empresa en los daños. Esto es aún más explícito en el propio relato de las vecinas, donde el comienzo de la producción de bioetanol implicó un antes y un después, tanto en el barrio como en sus vidas (Saccucci, 2018). De esta manera, la reducción de la configuración del problema a los aportes que puedan realizar parte de las ciencias químicas parece favorecer a

⁶ El formaldehído es uno de los compuestos considerados como Residuo Peligroso por la Ley 24.051, debido a que está vinculado a la generación de afecciones respiratorias y cánceres.

las estrategias empresariales donde se apela a múltiples orígenes de los daños observados y se diluye cualquier responsabilidad particular. Esto se ve reforzado al considerar que los relevamientos químicos, debido a los insumos y equipamientos que requieren, son más costosos que otro tipo de evidencias. Los gastos que implican estos trabajos no parecen generar un problema para una empresa con la envergadura de Porta, que financia continuamente distintos relevamientos, pero sí para las vecinas que han tenido que hacer actividades recaudatorias por poder financiar ciertos trabajos, como es el caso de los estudios de genotoxicidad.⁷ Es de este modo que las asimetrías entre los expertos y las comunidades no expertas, sumadas al privilegio de la química por sobre otras disciplinas, se ve reforzada por la existencia de ciencia financiada por la empresa que dificulta la vinculación entre su producción y los daños denunciados.

5. Reflexiones finales

En el desarrollo del conflicto vinculado a la producción de bioetanol por la empresa Porta Hnos. en la ciudad de Córdoba, y en particular en los procesos judiciales acontecidos, se ha observado una serie de asimetrías y exclusiones en lo que respecta a los conocimientos participantes. Por un lado, los saberes científicos priman por sobre los que no lo son. En simultáneo, algunas disciplinas, como las químicas, se imponen sobre otras, como la medicina, psicología o sociología. Finalmente, los aportes críticos de las propias químicas son omitidos. Todas estas asimetrías y exclusiones reducen los conocimientos participantes en la configuración de la problemática y en las posibles soluciones que se propongan. A su vez, esta reducción se inserta en una disputa entre la empresa y las vecinas, donde lo que se está poniendo en juego es el establecimiento de los daños existentes en las inmediaciones de la fábrica y la responsabilidad por los mismos. En este sentido, la estrategia a la que apela Porta (recurrente en distintas empresas en las últimas décadas) refiere a la financiación de trabajos científicos que tengan como resultado la generación de incertidumbre respecto al origen de los daños observados. En particular, se apela continuamente a la multicausalidad y al carácter complejo de los sistemas urbanos contaminados. Esta estrategia que busca antes que nada generar dudas se ve fa-

7 Véase Oliva (2021), “La historia de VUDAS o cómo un grupo de vecinas se plantó ante el corazón del agronegocio”.

vorecida por los privilegios y exclusiones antes mencionadas. Por un lado, muchos de los conocimientos excluidos coinciden al remarcar distintos aspectos que vinculan a la fábrica con los daños denunciados. Por otro lado, la reducción de los conocimientos intervinientes sólo a las ciencias químicas (cuyo desarrollo resulta sumamente costoso en equipamientos e insumos) refuerza las desigualdades económicas existentes entre la empresa y la comunidad afectada.

Es fundamental explicitar de manera conjunta dos observaciones que surgen de este trabajo. La primera refiere a que el mayor caudal de trabajos científico-químicos realizados en relación a la problemática corresponde a los solicitados y financiados por la empresa Porta Hnos. La segunda, más general y explicitada por Horel (2019), refiere a que el fin de cualquier empresa –y por ende, de la ciencia que éstas producen– es beneficiarse económicamente con su actividad, y no generar conocimiento. En este sentido, Horel destaca que este tipo de producción científica empresarialmente financiada, en vez de aportar conocimientos relevantes, usualmente generan mayor incertidumbre y “protegen la ignorancia” (Horel, 2019, p. 67). De esta manera, el conflicto localizado en la ciudad de Córdoba abordado en este trabajo, está lejos de ser un caso aislado. Como se mencionó en la introducción, existe en las últimas décadas una creciente influencia de capitales privados sobre la actividad científica. Al mismo tiempo, lógicas vinculadas con el mercado y la empresa se presentan de manera naturalizada en los espacios de producción de conocimiento científico (Folguera, 2020). En este marco, es de esperarse que las implicancias ambientales y sanitarias sean simplificadas. Lo cual deja en relieve un interrogante urgente: ¿qué rol toma la participación científica en disputas donde intereses empresariales se ponen en tensión con aquellos que presenta la población afectada?

Referencias

- Arriaga, J. (2022). Saber técnico-científico en la problemática ambiental: el caso de la producción de la planta de bioetanol de la empresa Porta Hnos. En P. Buteler, I. Heredia, S. Marengo y S. Mondaca (Eds.), *Filosofía de la Ciencia por Jóvenes Investigadores vol. 2* (pp. 87-95). Editorial FFyH.



- Arriaga, J. (2023). Diferencias y restricciones en el establecimiento de nexos causales en la problemática vinculada a la producción de bioetanol de la ciudad de Córdoba. En M. G. Fissore, F. E. Moreno, B. P. Sueldo y M. Schilling (Eds.), *Filosofía de la Ciencia por Jóvenes Investigadores vol. 3* (pp. 21-31). Editorial FFyH.
- Callon, M., Lascoumes, P., y Barthe, Y. (2011). *Acting in an uncertain world: An essay on technical democracy*. MIT Press.
- Folguera, G. (2020). *La ciencia sin freno. De cómo el poder subordina el conocimiento y transforma nuestras vidas*. CFP24 editora.
- Foucault, M. (1976). *Vigilar y castigar: Nacimiento de la prisión* (A. Garzón del Camino, Trad.). Siglo Veintiuno Editores. (Trabajo original publicado en 1975)
- Gárgano, C. (2022). *El campo como alternativa infernal. Pasado y presente de una matriz productiva ¿sin escapatoria?* Ediciones Imago Mundi.
- Horel, S. (2019). *Lobbytomía: cómo los grupos de presión envenenan nuestras vidas y la democracia*. Ediciones Morata.
- ‘Informe Res. 105/17 Porta HNOS SA’. (2018). FCB 21076/2016 “Cruz, Silvia Marcela Y otros c/ Ministerio de Energía Y Minería De La Nación S/Amparo Ambiental”. (14/09/2018). Escrito (Parte 8 de 8) [Presentado 03/09/2018 14:47]. Porta Hnos. SA.
- Maturano, E., Mac Lean, B., Difilippo, F. S., y Avila-Vazquez, M. (2022). Sick Neighborhood Syndrome: Population with Multiple Chemical Sensitivity Adjacent to Bioethanol Distillery. En *Journal of Biosciences and Medicines*, 10(4), 87-98. <https://www.scirp.org/journal/jbm>
- Oliva, E. (2021, 31 de marzo). La historia de VUDAS o cómo un grupo de vecinas se plantó ante el corazón del agronegocio. *Fondo de mujeres del sur*. <https://www.mujeresdelsur.org/la-historia-de->

vudas-o-como-un-grupo-de-vecinas-se-planto-ante-el-cora-
zon-del-agronegocio/

Pallitto, N. y di Pasquo, F. (2017). El espíritu (tecno)científico que con-
vendería evitar y resistir. *Ludus Vitalis*, 25(47), 261-264. <http://hdl.handle.net/11336/72958>

Saccucci, E. (2018). La producción de territorios de sacrificio: un análisis
de la lucha de VUDAS contra la empresa Porta. *Revista de Geo-
grafia e Ordenamento do Território (GOT)*, 15, 363-386. <http://hdl.handle.net/11336/91183>

Saccucci, E., y Reinoso, P. (2022). Afectados/as ambientales: Un estudio
de las dimensiones del daño en el caso Vudas, Argentina. *E-l@
tina. Revista electrónica de estudios latinoamericanos*, 20(78), 25-46.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=496469251004>

“Sentencia penal”. (2015). N° 5682/13 (310664) Expte. 691747698 “Cruz,
Silvia Marcela y otros c/ Porta Hermanos S.A.”, Unidad Judicial
Cuatro (Fiscal José Alberto Mana).

“Sentencia amparo”. (2019). FCB 21076/2016 “Cruz, Silvia Marcela Y
otros c/ Ministerio de Energía Y Minería De La Nación S/Am-
paro Ambiental”. (23/12/2019). Juzgado Federal de Córdoba N°3
(Miguel Hugo Vaca Narvaja).

Tittor, A., y Toledo López, V. (2020). Conflicto en torno a los impactos
de la producción de etanol en el barrio San Antonio de la ciudad
de Córdoba. En G. Merlinsky (Comp.), *Cartografías del conflicto
ambiental en Argentina III* (pp. 215-244). Ciccus. https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/147269/CONICET_Digital_Nro.7176ff48-0ff9-4b61-983e-d4e01b52724e_BB.pdf?sequence=5&isAllowed=y

Wynne, B. (2004). ¿Pueden las ovejas pastar seguras? Una mirada reflexiva
sobre la separación entre conocimiento experto - conocimiento
lego. *Revista Colombiana de Sociología*, 23, 109-157. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/recs/article/view/11274>



Comentario

Conocimientos privilegiados y zonas de sacrificio¹

Ariel Olmedo Giompliakis*

El autor señala aspectos conflictivos dentro de una problemática socioambiental específica: la producción de bioetanol en la ciudad de Córdoba. Con respecto a las bases del conflicto menciona aspectos sociales, políticos y epistémicos, los cuales involucran a la empresa Porta Hnos., a las comunidades afectadas y al medio ambiente.

Para llevar a cabo su análisis apela a la existencia de estructuras de saber-poder que generan asimetrías y jerarquías entre actores, prácticas y conocimientos implicados. En este marco, supone que las relaciones de poder configuran un campo de saber que tendría como función la legitimación de las actividades productivas y la omisión de sus respectivas consecuencias socioambientales.

Seguidamente, llama la atención sobre el hecho de que, a nivel global, las empresas han tomado un rol protagónico con respecto a los territorios y a la producción de conocimientos, y que los actores empresariales representan intereses contrarios a los de las comunidades afectadas.

Por otra parte, señala que, como producto de esta estructura de saber-poder, sólo algunos conocimientos expertos poseen validez para la resolución del conflicto, mientras que otras disciplinas, otros datos y otros saberes (comunitarios, populares) son invisibilizados. De esta manera, busca poner en evidencia que las evaluaciones de impacto ambiental de las empresas contienen los supuestos y las complicidades de los actores privilegiados.

1 Comentario a Arriaga, J. (2023). Conocimientos privilegiados y estrategias empresariales en una problemática ambiental: el caso de la producción de bioetanol en Córdoba, Argentina. En *este volumen*. Editorial FFyH.

* IDH, CONICET-UNC

Mail de contacto: arolmedo06@gmail.com

1. Actores, conocimientos y procesos de legitimación

Uno de los supuestos implícitos del trabajo es que existe una diferencia entre conocimientos/actores legítimos y conocimientos/actores legitimados. Basándose en esta suposición el autor señala que las asimetrías, la omisión de saberes y las estructuras de saber-poder generan estrategias de autojustificación. Pues bien, la empresa utiliza resultados de “expertos” para respaldar su actividad; pero los “expertos” son una propiedad emergente de la estructura que legitima la actividad productiva; por lo tanto, empresas, actividad productiva y “expertos” configuran una dinámica de mutua dependencia y de legitimación circular.

Desde un punto de vista lógico, estas estrategias involucran un razonamiento circular y, por supuesto, la falacia de petición de principio, porque la multicausalidad de los daños medioambientales debe demostrarse sin darse por supuesta. Sin embargo, se observa que la empresa asume como verdadera la premisa de la multicausalidad –sin demostrarla– y, mediante un razonamiento circular, retorna a esta afirmación y presenta al razonamiento mismo como una demostración de su veracidad.

A su vez, el desprecio de los riesgos de la actividad empresarial implica, por un lado, omitir la complejidad de factores ambientales implicados y, por otro, legitimar visiones reduccionistas de la actividad científica, donde los expertos se convierten en jueces arbitrarios de la actividad científico-empresarial.

2. Tecnociencia, ciencia crítica y crítica de la ciencia

Con el deseo de complementar este análisis, me parece importante señalar que estas visiones particularizadas de la ciencia, que implican reduccionismos y marginación de conocimientos, forman parte del desarrollo creciente de la nueva tecnociencia, donde las alianzas entre Estados, empresas e instituciones científicas han generado cambios sustanciales en la estructura de la práctica científica (Pestre, 2005; Echeverría, 2003; Folguera y Francese, 2018). Sumado a esto se encuentra el hecho de que la constante manipulación de la naturaleza acrecienta las posibilidades de accidentes y catástrofes, ya que nuestros entornos se encuentran plagados de tecnologías potencialmente riesgosas que, con mucho esfuerzo, se mantienen bajo control (Linares, 2008; Laughlin, 2010).



En este punto cabe preguntarse por el papel de la ciencia y por la función que desempeña con respecto al vínculo entre desarrollo tecnocientífico, omisión de saberes y riesgos asociados.

Mi hipótesis es que todavía permanece una tendencia general a sobre valorar la normatividad teórico-metodológica del conocimiento en detrimento de su normatividad socioambiental y política (Sanz Merino, 2011). Sin embargo, contamos con tradiciones críticas que evidencian esta situación y que merecen tenerse en cuenta.

Por un lado, se encuentra la tradición europea de los *Science Studies*, que proponía analizar a la comunidad científico-tecnológica junto a sus procesos de producción. La emergencia de esta corriente en la década de 1960 supuso un fuerte cuestionamiento de las concepciones epistemológicas dominantes (positivistas). Su propuesta implicaba ampliar el estudio del conocimiento científico e incluir aportes de la sociología, la antropología, la psicología y la historia de la ciencia (Martínez y Barahona, 1998). Algunos de los trabajos más reconocidos corresponden a Quine, Feyereabend y Hanson, y, por supuesto, a Thomas Kuhn. Todo ello dio lugar a la “interpretación radical”. A su vez, la conjunción de personajes como el segundo Wittgenstein, Durkheim, Mary Hesse y Mary Douglas sirvieron de base para la emergencia del conocido “programa fuerte” de la sociología del conocimiento, encabezado por D. Bloor y B. Barnes.

Dentro de esta corriente, algunas interpretaciones radicales buscaban establecer conexiones causales entre el conocimiento científico y ciertos factores sociales, frente a la tradición epistemológica imperante que sólo tenía en cuenta factores teóricos, conceptuales o metodológicos para la aceptación de teorías e hipótesis científicas (Sanz Merino, 2011).

Por otra parte, pero en la misma época, se encuentran la tradición *Science, Technology and Society* (CTS), que se caracterizaba por un notable activismo intelectual y social y una toma una postura crítica contra las consecuencias negativas de varios desarrollos científico-tecnológicos para la sociedad y el medio ambiente (Sanz Merino, 2011). De hecho, el movimiento comenzó con una huelga de científicos en el MIT de Cambridge, donde se proclamaba que:

La ciencia en la sociedad estadounidense no es políticamente neutral. ¿Qué ciencia y qué científico puede ser independiente del sistema social y económico que le financia, establece las prioridades, establece las preguntas importantes, y determina la utilización de su trabajo? (...) En EE.UU.

vemos cómo la ciencia sirve para desarrollar las herramientas tecnológicas e ideológicas que precisan las personas en el poder para mantener su poder. ¿Participan en alguna ocasión los científicos o las personas a quienes afecta la ciencia en el establecimiento de qué hay que hacer? (...) Ciencia para el pueblo significa conocimiento para el pueblo y, a través de ese conocimiento, la acción. (Benach y Muntaner, 2012)²

Finalmente, hay que mencionar algunas corrientes contemporáneas de carácter decolonial que permiten abordajes más críticos y radicales. Tal es el caso de campos disciplinares específicos, como los ecofeminismos, los ecomarxismos y, por supuesto, las epistemologías del sur. Esta última, en particular, se interesa por la búsqueda criterios de validez “que otorguen visibilidad y credibilidad a las prácticas cognitivas de las clases, de los pueblos y de los grupos sociales que han sido históricamente victimizados, explotados y oprimidos por el colonialismo y el capitalismo globales” (De Sousa Santos, 2009, p. 12). Así mismo, intenta evidenciar las prácticas locales de complicidad que, en los territorios del sur global, legitiman los procesos de explotación y de opresión del norte global, y que, mediante la exclusión de grupos, prácticas y conocimientos específicos, conducen hacia diversas formas de epistemicidio (De Sousa Santos, 2009).³

También es necesario mencionar que, en sintonía con estos marcos conceptuales, en nuestro país existen referentes y tradiciones críticas cuya vigencia es sumamente significativa. Por un lado, destaca la influencia de Oscar Varsavsky y su insistencia en el trabajo interdisciplinario, sus críticas al cientificismo y a las normas que rigen a la actividad científica. Por otra parte, se encuentra el influjo de Andrés Carrasco y su énfasis en la necesidad de diálogos entre saberes, como así también en la generación de políticas científicas que propicien la justicia ambiental y social. De hecho, todavía es imprescindible recordar que

todo proceso de generación y aplicación de tecnologías en la sociedad [debe ser] convalidado por la licencia social y ambiental correspondiente, fruto de legítimos procesos participativos que tienen como eje el respeto

2 Texto reproducido de un folleto de 1975 de *Science for the People* de Boston.

3 De Sousa Santos sostiene que el modelo de racionalidad que se impuso en la modernidad (y que se acrecentó luego de la revolución industrial), admite cierta variabilidad epistémica interna mientras busca distinguirse y defenderse “de dos formas de conocimiento no científico (y, por lo tanto, irracional) potencialmente perturbadoras e intrusas: el sentido común y las llamadas humanidades o estudios humanísticos.” (De Sousa Santos, 2009, p. 21).

por las culturas, los territorios, los mecanismos de decisión y los sistemas sociales locales. (UCCSNAL, 2020, p. 4)

Cada vez es más urgente que la ciencia evidencie

los impactos negativos del extractivismo y los modos de acumulación por despojo sobre los territorios que habitamos, [puesto que se destruye] la diversidad biológica y cultural [y se pone] en riesgo la mismísima integridad genética del planeta y, por lo tanto, nuestras vidas. (UCCSNAL, 2020, p. 6)

3. Consideraciones finales

Los problemas socioambientales implicados en la producción de bioetanol en la ciudad de Córdoba despiertan viejos y nuevos interrogantes, muchos de los cuales obligan a revisar críticamente el rol, el alcance y los límites de la ciencia con respecto a la sociedad y el medio ambiente. Así mismo, representan una oportunidad para que la filosofía de la ciencia dé un paso más allá de la normatividad teórico-metodológica e incluya a la normatividad socioambiental y política como parte esencial del análisis.

Así mismo, el conflicto suscita dificultades que obligan a revisar nuestros modos de vincularnos con los territorios, es decir, a revisar la relación entre actores y territorios. En este sentido, es necesario recordar que la ciencia es un territorio concreto (de lucha y resistencia, pero también de saqueo, de opresión y de entrega), por lo que el problema de la territorialidad debe plantearse también en este nivel. En este sentido, me parece importante mencionar dos cuestiones adicionales.

Por un lado, es necesario señalar que el territorio-ciencia se encuentra atravesado por las lógicas de los modelos desarrollistas (o del maldesarrollo), cuyas políticas tienden a reproducir patrones de injusticia ambiental que reflejan las asimetrías entre el norte y el sur global. En este contexto, las empresas buscan obtener legislaciones ambientales y laborales en los territorios del sur y, mediante promesas de inversiones económicas, obtener un “permiso de contaminación” que justifique la instalación del extractivismo y la explotación humana (Svampa y Viale, 2014). Así, muchos de nuestros territorios se malentienden como “zonas de sacrificio” destinadas a satisfacer las demandas de las “zonas de beneficio”.

Por otro lado, habría que preguntarse por el tipo de prácticas que se promueven al interior del territorio-ciencia. Para responder a este inte-

rrogante, se puede tener en cuenta la noción de “monocultivo epistemológico” (Tisselli, 2021). Este concepto surge de una comparación entre el modelo agroindustrial vigente y la estructura productiva de las instituciones científicas. La analogía permite observar que las consecuencias son similares en ambos escenarios: la pérdida de biodiversidad es comparable con la pérdida de saberes; la sequía y agotamiento de los suelos es equiparable con la infertilidad de los centros de investigación para el desarrollo de voces disidentes; la concentración de todos los actores en el crecimiento de una sola semilla es similar a la unívoca direccionalidad en los ejes y temas estratégicos; y, finalmente, en ambos casos, se observa una sobrevaloración de la producción en términos instrumentales y productivos, donde la eficiencia se traduce unívocamente en alto rendimiento.

En función de estos conceptos y de todo lo enunciado hasta aquí, podría decirse que la ausencia de diálogos de saberes, las distintas formas de epistemicidio, la tecnociencia como nueva religión y el fortalecimiento de la estructura material de la ciencia a partir de circuitos de poder políticos y económicos, generan visiones reduccionistas e instrumentales del conocimiento, mientras se promueve, nuevamente, la manipulación y el dominio de la naturaleza y se generan prácticas de complicidad para con el norte global. En este contexto, podríamos redirigir nuestra mirada hacia las instituciones científicas y preguntar: ¿quiénes deciden y determinan la utilización de la producción científica y tecnológica? ¿Quiénes definen nuestras prioridades y establecen los temas importantes? ¿Quiénes se benefician con el monocultivo epistemológico? Y finalmente, ¿hay “zonas de sacrificio” dentro del territorio-ciencia?

Referencias

- Amin, S. (2011). *Maldevelopment: Anatomy of a global failure*. Fahamu/Pambazuka.
- Arriaga, J. (2023). Conocimientos privilegiados y estrategias empresariales en la producción de bioetanol en Córdoba, Argentina. En *este volumen*. Editorial FFyH.
- Benach, J. y Muntaner, C. (2012, marzo 12). Ciencia para el Pueblo. *Rebelión*. <https://rebelion.org/ciencia-para-el-pueblo/>



- De Sousa Santos, B. (2009). *Una epistemología del sur: la reinención del conocimiento y la emancipación social*. Siglo XXI.
- Echeverría, J. (2003). *La revolución tecnocientífica*. Fondo de Cultura Económica.
- Francese, C. F. y Folguera, G. (2018). Saberes simplificados, tecnociencia y omisión de riesgos: El caso de los organismos genéticamente modificados. *Runa*, 39(2), 5-27. <https://doi.org/10.34096/runa.v39i2.4251>
- Laughlin, R. B. (2010). *Crímenes de la razón: el fin de la mentalidad científica*. Katz Editores.
- Levins, R., y Lewontin, R. (1985). *The dialectical biologist*. Harvard University Press.
- Linares, J. E. (2008). *Ética y mundo tecnológico*. Fondo de Cultura Económica.
- Martínez, S. y Barahona, A. (Comps.). (1998). *Historia y Explicación en Biología*. Universidad Nacional Autónoma de México, Fondo de Cultura Económica.
- Merino, N. S. (2011). Donna Haraway. La redefinición del feminismo a través de los estudios sociales sobre ciencia y tecnología. *Eikasía*, 39, 38-73
- Pestre, D. (2005). *Ciencia, política y dinero*. Nueva Visión.
- Svampa, M. y Viale, E. (2014). *Maldesarrollo: La Argentina del extractivismo y el despojo*. Katz editores.
- Svampa, M. y Viale, E. (2020). *El colapso ecológico ya llegó: Una brújula para salir del (mal) desarrollo*. Siglo XXI.

- Tisselli, E. (2021). ¿Quién puede investigar? *Revista de la Universidad de México*, 3, 28-33. <https://www.revistadelauniversidad.mx/download/b5df5c59-86d7-4afb-aaa7-92df53188c8a?filename=-quien-puede-investigar>
- Tortosa Blasco, J. M. (2009). El futuro del maldesarrollo. *Revista Obets*, 4, 67-83. <https://doi.org/10.14198/OBETS2009.4.07>



El androcentrismo presente en el lenguaje científico

Tamara Nizetich*

Introducción

En el siglo XVI, la teoría heliocéntrica de Copérnico desplazó la creencia de que el ser humano es el centro del universo, sustentada por la teoría geocéntrica de Ptolomeo durante muchos siglos. En los tiempos que corren, necesitamos una revolución ideológica de la misma índole, que derrumbe la percepción de que el varón es el centro de un universo construido por y para él, en torno al cual las mujeres orbitamos, observando desde afuera. En efecto, el androcentrismo coloniza desde hace demasiados siglos nuestras sociedades patriarcales y nuestras visiones del mundo, y, en gran parte de los ámbitos sociales (si no todos), los varones ocupan las posiciones de poder. La ciencia no es la excepción. Basta echar una mirada a la historia de nuestra ciencia para ver que está poblada por varones. No porque no hubiera mujeres científicas, sino porque pocas pasaron a la memoria histórica de las sociedades.

Esta opresión histórica hacia las mujeres en la ciencia se expresa, entre otras actitudes, creencias y valores, en el lenguaje científico. En efecto, junto con la pretensión de que el lenguaje científico es “universal” y “neutro”, se erige un sujeto cognoscente que pretende ser todos los sujetos y ninguno al mismo tiempo. Sin embargo, bajo esta supuesta imparcialidad, del conocimiento y de los sujetos que conocen, lo que sucede de hecho es que los sujetos privilegiados aplastan y colonizan a otros sujetos marginalizados e históricamente oprimidos.

En este trabajo me propongo responder a la siguiente pregunta: ¿de qué modos el lenguaje científico contribuye a reforzar la invisibilización y estigmatización de la mujer? Considero que la invisibilización se realiza construyendo un lenguaje científico con una perspectiva androcéntrica y la estigmatización se lleva a cabo reforzando ciertos idearios construidos en torno a las diferencias sexo-genéricas.

* FFyH, UNC.

Mail de contacto: tamaranizetich@mi.unc.edu.ar

En este sentido, este trabajo se configura en torno a cuatro secciones. En la primera, presento la hipótesis del relativismo lingüístico, según la cual, la lengua no sólo afecta al pensamiento, sino que incluso moldea el pensamiento. En la segunda, sostengo que la lengua tiene una perspectiva androcéntrica (Facio y Fries, 2005; García Meseguer, 1988). Lo cual, siguiendo la hipótesis relativista, cristaliza concepciones androcéntricas en el pensamiento de los hablantes. En la tercera, a partir de algunos ejemplos (Pérez Sedeño, 2011a), explico los motivos por los cuales el androcentrismo está presente en el lenguaje científico, reforzando la estigmatización e invisibilización de la mujer en el lenguaje y, consecuentemente –siguiendo al relativismo lingüístico–, en el pensamiento. Por último, propongo que comencemos nuestra revolución copernicana: desplazando el conocimiento “universal” de sujetos cognoscentes “neutrales” por conocimientos situados (Haraway, 1995) de sujetos cognoscentes parciales y situados (Pérez Sedeño, 2011b).

Es necesario aclarar que no estoy atribuyendo una posición relativista a Haraway y Pérez Sedeño. De hecho, Haraway está explícitamente en contra de la totalización y del relativismo. Simplemente me apoyo en la tesis del relativismo lingüístico para sostener que, en tanto la lengua de los hablantes moldea su pensamiento, es importante que el lenguaje científico no incluya prejuicios machistas, porque esto contribuye a cristalizar y perpetuar los estereotipos sexistas en el pensamiento de los científicos y, también, de toda una sociedad que cree en su autoridad.

1

Un problema que genera debate entre los filósofos es el de la relación lenguaje-pensamiento, particularmente si el primero influye sobre el segundo. Las posiciones son diversas: los comunicativistas sostienen que el lenguaje es solamente un código mediante el cual se hacen públicos los pensamientos (que son independientes de aquél); en el otro extremo, los cognitivistas defienden la incidencia del lenguaje sobre la cognición (y viceversa), en distintos grados.

Dentro del cognitivism, podría encuadrarse la hipótesis de la relatividad lingüística (también denominada “la hipótesis Sapir-Whorf”), que sostiene que las lenguas, con sus respectivas sintaxis y semántica, influyen sobre los procesos cognitivos de sus hablantes, de modo que “lo que

uno puede pensar está limitado o moldeado por la lengua que uno habla” (Gomila, 2012, p. 20). Cuando aprendemos una lengua, adquirimos un sistema categórico que nos permite darle sentido a nuestra experiencia, no simplemente etiquetándola, sino organizándola. Según Whorf (1978): “la lengua es (...) una clasificación (...) de la corriente de experiencia sensorial, que da como resultado un cierto orden del mundo” (p. 55).

En este sentido, “las diferencias radicales en la estructura lingüística conducen a diferencias radicales en el pensamiento” (Lakoff, 1987, p. 329). Esto es, diferentes lenguas originan diferentes formas de estructurar el pensamiento y de concebir el mundo. Por lo tanto, “si las diferentes lenguas ‘tallan la naturaleza en distintas articulaciones’, los hablantes de distintos idiomas van a experimentar el mundo de manera diferente” (Gomila, 2012, p. 20); en definitiva, experimentarán diferentes mundos.

En síntesis, el argumento del relativismo lingüístico puede resumirse del siguiente modo (Gomila, 2012, p. 21):

(A) Las lenguas tienen distintas categorías y reglas léxicas y morfosintácticas.

(B) Las formas en que las lenguas categorizan la experiencia influyen en las formas de categorizarla en la conceptualización y en otros procesos cognitivos (asociación, memoria, atención, etc.).¹

(C) Por lo tanto, la conceptualización y otros procesos cognitivos (asociación, memoria, atención, etc.), así como la estructura categórica del pensamiento en general, dependen (y varían según) la lengua de le pensadore.

2

Según Facio y Fries (2005), el patriarcado se crea y recrea a sí mismo mediante diversas instituciones, que reproducen los mecanismos de dominación masculina, favoreciendo la desigualdad sexo-genérica. Una de estas instituciones es el “lenguaje ginope”.

¹ Así, “la semántica de una lengua puede afectar la manera en que sus hablantes perciben y conceptualizan el mundo” (Wolff y Holmes, 2011, p. 253).

Las autoras sostienen que el lenguaje da cuenta de la realidad que vivimos, ya que cada sociedad existe a través de su lenguaje. Además, en tanto el poder de nombrar decide qué existe y qué no, el lenguaje genera realidad. En nuestras sociedades patriarcales, “como los hombres/varones han tenido el poder de definir las cosas, casi todo lo que está definido lo está desde su perspectiva” (Facio y Fries, 2005, p. 284). Por lo tanto, el lenguaje posee una perspectiva androcéntrica: los hombres, con su poder de nombrar, construyeron un lenguaje a su imagen y semejanza. Sin embargo, la perspectiva masculina “no es asumida en su parcialidad, sino como una no perspectiva, como un hecho totalmente objetivo, universal e imparcial” (Facio y Fries, 2005, p. 274).

Según García Meseguer, esta óptica de varón tiene dos consecuencias: la invisibilización y el menosprecio de la mujer en la lengua.

En primer lugar, el género gramatical masculino tiene “un doble carácter, específico (propio de varones) y genérico (propio de personas cuyo sexo se desconoce)” (García Meseguer, 1988, p. 139). Esta ambigüedad semántica es peligrosa ya que el masculino en sentido genérico conduce a la invisibilización de la mujer. En efecto, lo masculino, considerado neutro y universal, sirve para denominar al varón e incluir a todo el género humano, aunque lo único que logra esta “inclusión” es ocultar a casi la mitad de la humanidad. Incluso se supone que “hombre” incluye a varones y mujeres, pero “como los hablantes tienden a interpretar *hombre* en el sentido de *varón*, el proceso discriminatorio que de ello se deriva es continuo” (García Meseguer, 1988, p. 157).

Como consecuencia, “el lenguaje es varonil, hecho por varones para varones. La mujer aparece en el lenguaje como residuo, como grupo homogéneo aparte” (García Meseguer, 1988, p. 165). La estructura del castellano nos obliga, así, a ocultar a la mujer. Luego de un uso prolongado, nuestra mente se habitúa a considerar a la mujer como un caso aparte y particular, identificando “*a lo masculino con lo total, al varón con la persona*” (García Meseguer, 1988, p. 147), esto es, nos acostumbramos a pensar que “lo masculino es la norma o el paradigma y (...) lo femenino es ‘lo otro’” (Facio y Fries, 2005, p. 283).

En segundo lugar, el menosprecio de la mujer en la lengua se lleva a cabo mediante dos mecanismos. Por un lado, existen expresiones duales aparentes que, siendo iguales en forma, poseen significados opuestos según se apliquen a hombres o mujeres. La diferencia siempre va en contra

de las mujeres, ya sea insultándolas, menospreciándolas o desestimando su importancia; en cambio, la misma palabra aplicada al varón sugiere algo favorable. García Meseguer (1988) toma un ejemplo del diccionario de la Real Academia Española (RAE): “HOMBRE PÚBLICO: El que interviene públicamente en los negocios políticos. MUJER PÚBLICA: Ramera” (p. 114).² Por otro lado, se presentan asociaciones lingüísticas que enlazan la idea de mujer con ideas de debilidad, pasividad e infantilismo. El ejemplo, también tomado del diccionario de la RAE, es definir al conjunto de las mujeres como “sexo débil y bello” y al conjunto de los varones como “sexo fuerte y feo”.³ De este modo, “deducimos que la mujer es un ser débil, delicado, con afición al regalo y no apto para el trabajo. El varón es todo lo contrario” (Urrutia, 1976, p. 4).

En síntesis, la lengua tiene una perspectiva androcéntrica, que desencadena la invisibilización y desestimación de la mujer en el español. Esto es peligroso porque, si la lengua, que sistemáticamente oculta e insulta a la mujer, moldea nuestro pensamiento y visión del mundo, esto sólo puede significar dos cosas: o las mujeres no existen o su existencia no tiene el mismo valor que la del varón. Si la lengua refleja la situación de las mujeres y al mismo tiempo la reproduce, esto es más grave aún, porque no sólo se configura un presente en el que las mujeres no existen o no valen lo mismo que el varón, sino que también se consolida y proyecta un futuro en el que esta situación se mantiene (Facio y Fries, 2005).

3

Pérez Sedeño (2011a) sostiene que, en ciencia, las metáforas tienen una importancia fundamental y desempeñan diversas funciones: son instrumentos heurísticos, permiten elaborar nuevos modelos, describir y predecir nuevos fenómenos. Ahora bien, ¿cuál es la relación entre las metáforas científicas y la producción social de la ciencia? ¿Por qué algunas son aceptadas por la comunidad científica y otras no? ¿Intervienen en esta selección valores contextuales y no solamente cognitivos? Para responder

2 Estos ejemplos continúan presentes en el diccionario. Véase “Mujer” (Real Academia Española, s. f.) y “Hombre” (Real Academia Española, s. f.).

3 Ambos ejemplos siguen presentes en el diccionario. Véase “Sexo” (Real Academia Española, s. f.).

a estas preguntas, presenta algunos ejemplos de las ciencias biológicas, como el de la fisiología reproductiva.

En primer lugar, se considera que el objetivo del ciclo es producir óvulos para que sean fecundados y preparar un lugar para el desarrollo del embrión. Cuando esto no sucede, la menstruación es descripta como un fracaso y adquiere un carácter destructivo: es la muerte del tejido uterino.

En segundo lugar, la ovulación es descripta como un “despilfarro” o “desperdicio”. Lo cual es paradójico porque, mientras que una mujer, cuando nace, contiene en sus ovarios entre cuarenta mil y trescientos mil óvulos, de los cuales evacúa, a lo largo de su vida, quinientos como máximo, un hombre produce millones de espermatozoides, cada día, durante toda su vida. Quizá es cierto que no tiene sentido formar óvulos que no van a utilizarse, pero “no se hace semejante pregunta, ni valoración, con respecto a los millones de espermatozoides ‘producidos’ diariamente por los varones para que uno sólo pueda unirse al óvulo” (Pérez Sedeño, 2011a, p. 101). Además, nótese que la espermatogénesis se describe como la creación de millones de espermatozoides, frente a la liberación de óvulos.

De este modo,

La ovulación se convierte en algo doblemente negativo: los óvulos que no se ‘evacúan’ degeneran, convirtiéndose en un despilfarro; pero, además, ‘la formación de óvulos es un proceso de maduración más que de elaboración’ (...) frente a la *creación* de los espermatozoides. (Pérez Sedeño, 2011a, p. 100)

Esta metáfora del despilfarro glorifica la cantidad de espermatozoides producidos frente a la menor cantidad de óvulos. Pero podría construirse otra metáfora, para señalar la regularidad, eficacia o fiabilidad de la producción de óvulos, con mayor posibilidad de ser fecundados, frente a los millones de espermatozoides necesarios para fecundar un solo óvulo. Con esta nueva metáfora, son las grandes cantidades de espermatozoides las que pasan a ser consideradas un gasto innecesario.

En tercer lugar, el óvulo es descripto como algo grande, pero pasivo y frágil, que es liberado y transportado, no sale sólo del ovario, no se mueve ni viaja, “es decir, es arrastrado, se deja llevar, se deja guiar para no perderse, actitudes todas ellas muy femeninas” (Pérez Sedeño, 2011a, p. 101). En cambio, los espermatozoides se describen como pequeños, pero vivaces,

fuertes, activos, resistentes, veloces, ascienden por el útero y penetran el óvulo. Como puede verse, se subraya la importancia, el carácter activo y la función preeminente del espermatozoide.

Estas metáforas se combinan con la metáfora de la bella durmiente y la metáfora militar. Según la primera, el óvulo es una novia dormida esperando el beso mágico de su pareja. Según la segunda, los espermatozoides son guerreros con la misión de conquistar el óvulo, atravesando muchos peligros. Sólo pocos sobreviven y sólo uno gana la carrera. Además, esta misión debe ser efectuada con rapidez, porque el óvulo muere rápidamente si no es rescatado por el espermatozoide.⁴ “La metáfora guerrera, pues, se combina con el estereotipo femenino de pasividad y fragilidad” (Pérez Sedeño, 2011a, p. 102).

Como puede verse, en todas estas metáforas, las diferencias entre el óvulo y el espermatozoide se corresponden con los estereotipos de lo femenino y lo masculino, en donde lo femenino es asociado a la pasividad y la fragilidad, y lo masculino a la actividad y la fuerza. En efecto, “el óvulo se comporta de una manera ‘femenina’ mientras que el espermatozoide lo hace de una forma ‘masculina’” (Pérez Sedeño, 2011a, p. 102).

La autora señala que hubo nuevos descubrimientos biológicos, que le otorgan al óvulo un papel más activo, mostrando que el espermatozoide no lo penetra, sino que ambos interactúan entre sí, atrayéndose mutuamente. Sin embargo, estos descubrimientos no significaron grandes cambios para las metáforas de género, porque se siguen usando las viejas metáforas que sostienen el papel activo del espermatozoide frente al rol pasivo del óvulo, aunque de modos diferentes o más débiles. En este sentido, “son tan fuertes los estereotipos culturales al género, es decir, a los diferentes papeles que culturalmente se les asigna a mujeres y hombres, que esas metáforas son difíciles de disolver” (Pérez Sedeño, 2011a, p. 104).

En síntesis, las atribuciones de género y los estereotipos sexistas se corresponden con las ideas y concepciones del mundo científicas, porque les científiques las incluyen en el conocimiento científico que producen, contribuyendo a que sean asumidas como hechos científicos, con el peso de la autoridad que ello conlleva. En efecto, la efectividad de estas metáforas no sólo depende de su vinculación con las convenciones y el conocimiento

⁴ En realidad, es al revés: es el óvulo el que vive más cantidad de horas que el espermatozoide, que no es demasiado longevo. Sólo aquellos que logran atravesar el cuello uterino sobreviven más tiempo.

social compartido, sino también de la autoridad otorgada a quienes las usan. “Así, las metáforas que usan los biólogos para describir sus datos tienen importantes consecuencias no sólo cognitivas, sino sociales” (Pérez Sedeño, 2011a, p. 105), porque estas metáforas contribuyen a mantener la configuración genéricamente sesgada de nuestras sociedades. En palabras de Pérez Sedeño (2011a), “cierto tipo de metáforas (...) pueden cambiar el régimen de verdad relegando a ciertos grupos a un estatuto de inferioridad” (p. 106).

4

Existe la pretensión de que la ciencia (y las personas de ciencia) es pura y neutra valorativamente, porque, en ella, no tienen lugar las consideraciones éticas, políticas y sociales; esto es, la ciencia debe centrarse en valores epistémicos, dejando a un lado los valores contextuales.⁵ Bajo esta pretensión, lo único que se logra es dar rienda suelta a las consideraciones éticas, políticas y sociales que colonizan a las demás, las hegemónicas, las que tienen más poder.

Frente a las posiciones de dominación (no mediadas, trascendentes, desencarnadas) y las miradas conquistadoras desde ninguna parte (o, mejor, desde las posiciones no marcadas de Hombre y de Blanco), se presenta la noción de conocimiento situado, cuya aparición y aceptación en gran parte depende de las condiciones de le científique, así como del contexto social y profesional en el que se inserta. En este sentido, “la *localización social* del agente cognoscente afecta a qué y cómo se conoce” (Pérez Sedeño, 2011b, p. 425). En efecto, el conocimiento refleja las perspectivas de los sujetos epistémicos, que desarrollan su actividad de conocimiento estando situados en un tiempo y en un lugar, en relaciones con aquello que se conoce y con otros sujetos cognoscentes. Esta situacionalidad del sujeto epistémico introduce el concepto de sujeto cognoscente situado, que contradice la concepción del sujeto individual, entendido, de manera abstracta, como un individuo genérico, intercambiable, autosuficiente y poseedor de facultades o capacidades que poseen todos los conocedores.

5 Como vimos con las metáforas de género, esto, de hecho, no sucede, ya que “los valores contextuales también pueden afectar la descripción de los datos, esto es, se pueden utilizar términos cargados de valores a la hora de describir observaciones y experimentos” (Pérez Sedeño, 2011b, p. 423).

Ambas nociones, que refieren a la particularidad y la encarnación de toda visión, permiten construir una doctrina de la objetividad utilizable que, sin ser inocente, asuma que la única visión objetiva posible es la de la perspectiva parcial. Esto es lo que Haraway (1995) llama objetividad feminista: “la objetividad feminista significa, sencillamente, *conocimientos situados*” (p. 324).

Contra la visión desde ninguna parte, la objetividad feminista implica la visión desde un cuerpo (complejo y contradictorio), el posicionamiento crítico, la localización limitada y el conocimiento situado, encarnado. Por un lado, el sujeto que conoce es parcial, está siempre construido y ocupa un lugar. Por lo tanto, puede ver junto al otro, pero no pretende ser el otro. “Ésta es la promesa de la objetividad: un conocedor científico busca la posición del sujeto no de la identidad, sino de la objetividad, es decir, de la conexión parcial” (Haraway, 1995, p. 332), asumiendo que ninguna posición es inocente. Por otro lado, los conocimientos son parciales, localizables, críticos y admiten la posibilidad de estas conexiones.

En este sentido, se trata de políticas y epistemologías de la situación, donde la parcialidad (no la universalidad) constituye la condición para que sea considerada la pretensión de lograr conocimientos racionales posicionados. “La finalidad de una epistemología y una política de los posicionamientos responsables y comprometidos (...) es que haya mejores versiones del mundo, es decir, la ‘ciencia’” (Haraway, 1995, p. 338). De este modo, debemos buscar la perspectiva desde puntos de vista que prometan construir conocimientos que permitan, a su vez, construir mundos que estén menos organizados en torno a ejes de dominación.

Conclusión

En general, la lengua que hablamos invisibiliza y estigmatiza a la mujer: lo primero mediante el masculino en sentido genérico, lo segundo mediante la aparente dualidad de ciertas expresiones y mediante asociaciones lingüísticas. Teniendo en cuenta la tesis del relativismo lingüístico, según la cual la lengua moldea el pensamiento de sus usuaries, la invisibilización y estigmatización en la lengua, contribuye a cristalizar, en el pensamiento de les hablantes, concepciones del mundo que invisibilizan y estigmatizan a la mujer.

En particular, el lenguaje científico contribuye a esta invisibilización y estigmatización. La invisibilización se lleva a cabo mediante la exclusión de hecho de las mujeres de las instituciones científicas, pero también mediante la construcción de un lenguaje científico con una perspectiva androcéntrica. Este lenguaje científico androcéntrico permite, además, la estigmatización, al establecer metáforas de género que contribuyen a reforzar estereotipos sexistas, uniendo a la mujer con ideas de pasividad y fragilidad y al varón con lo activo y la fortaleza. En este sentido, “la ciencia, además de haber excluido a las mujeres de la institución, se ha usado para justificar la subordinación de ellas a lo largo de la historia” (Pérez Sedeño, 2011b, p. 418). Siguiendo la tesis del relativismo lingüístico, el hecho de que el lenguaje científico invisibilice y estigmatice a la mujer, contribuye a reforzar pensamientos sexistas, no sólo en les científiques, sino en toda la sociedad, que confiere autoridad a la palabra de aquellos.

Frente a la ciencia “pura y neutra”, frente a estas visiones que se pretenden desde ningún lugar (aunque siempre terminen siendo visiones desde arriba), es necesario construir una visión más amplia, sabiendo que “la única manera de encontrar una visión más amplia es estar en algún sitio en particular” (Haraway, 1995, p. 339). Sólo desde parcialidades, visiones desde algún lugar y posicionamientos asumidos, es posible descentrar el androcentrismo y construir una ciencia libre de todo sojuzgamiento y subordinación a otros sectores y/o sujetos de poder.

Referencias

- Facio, A. y Fries, L. (2005). Feminismo, género y patriarcado. *Academia. Revista sobre enseñanza del Derecho de Buenos Aires*, 3(6), 259-294. <https://revistas-colaboracion.juridicas.unam.mx/index.php/revista-ensenanza-derecho/article/viewFile/33861/30820>
- García Meseguer, A. (1988). *Lenguaje y discriminación sexual*. Montesinos.
- Gomila, A. (2012). *Verbal Minds: Language and the Architecture of Cognition*. Elsevier.
- Haraway, D. J. (1995). Conocimientos situados: la cuestión científica en el feminismo y el privilegio de la perspectiva parcial. En D. J.

- Haraway, *Ciencia, cyborgs y mujeres: La reinención de la naturaleza* (pp. 313-346). Ediciones Cátedra.
- Lakoff, G. (1987). *Women, Fire, and Dangerous Things: What Categories Reveal about the Mind*. The University of Chicago Press.
- Pérez Sedeño, E. (2011a). El sexo de las metáforas. *ARBOR. Ciencia, Pensamiento y Cultura*, 747, 99-108. <https://doi.org/10.3989/arbor.2011.747n1011>
- Pérez Sedeño, E. (2011b). Otro género de razón. En A. R. Pérez Ransanz y A. Velasco Gómez (Coords.), *Racionalidad en ciencia y tecnología: nuevas perspectivas iberoamericanas* (pp. 415-430). UNAM.
- Real Academia Española. (s. f.). Hombre. *Diccionario de la lengua española*. <https://dle.rae.es/hombre>
- Real Academia Española. (s. f.). Mujer. *Diccionario de la lengua española*. <https://dle.rae.es/mujer>
- Real Academia Española. (s. f.). Sexo. *Diccionario de la lengua española*. <https://dle.rae.es/sexo>
- Urrutia, E. (1976). Lenguaje y discriminación. *Revista FEM*, 2(6), S/N.
- Whorf, B. (1978). *Language, Thought and Reality: Selected Writings of Benjamin Lee Whorf*. The MIT Press.
- Wolff, P. y Holmes, K. (2011). Linguistic relativity. *WIREs Cognitive Science*, 2(3), 253- 265. <https://doi.org/10.1002/wcs.104>



Corazones delatores en el cosmos

Lucía Céspedes*

En general se entiende que la serendipia es encontrar algo inesperado –o inesperadamente– y ser capaz de reconocer su potencial. Pero, al proyectar una investigación científica, ¿cómo se diseña, cómo se planea para el encuentro con lo desconocido y lo potencialmente impredecible? ¿Alcanza, en ciencias, con ese intuitivo “lo sabrás cuando lo veas”? ¿Cómo se piensa cuando el bagaje de conocimiento previo actúa a la vez como los hombros de gigantes sobre los cuales nos paramos para ver más allá, pero también como una camisa de fuerza que constriñe la imaginación científica? ¿Hasta dónde llega el azar y hasta dónde puede llevarnos la especulación en forma de *educated guesses*?

Seguramente haya diversas áreas del conocimiento fructíferas para explorar estas ideas, así como muchos descubrimientos que sirvan de ejemplo (la penicilina sería el más clásico), pero en la actualidad, dudo que haya otro campo que lleve estas preguntas al extremo de tomarlas como parte integral de su metodología como lo hace la astrobiología. En este trabajo, mi intención es cruzar algunos conceptos de esta disciplina con perspectivas de la filosofía de la tecnología, en especial, la propuesta de arqueología de los medios de Jussi Parikka (2019), puesto que la materialidad de los medios tecnológicos, el tiempo, la memoria y las huellas civilizatorias son puntos en común entre las preocupaciones de la SETI (*Search for Extra-Terrestrial Intelligence*) como rama específica de la astrobiología y el autor finés. *Bear with me. I'm not saying aliens, but...*

La búsqueda de biomarcadores, esto es, evidencia observacional de vida extraterrestre, se ha convertido en uno de los principales objetivos científicos de muchas nuevas misiones espaciales y grandes telescopios (Socas-Navarro et al., 2021). En efecto, mientras escribía esta ponencia (julio de 2022), el Telescopio Espacial James Webb apenas había comenzado a operar. Entre sus cuatro instrumentos principales, se encuentran una cámara y un espectrógrafo dedicados específicamente a detectar y

* CIECS, CONICET-UNC.

Mail de contacto: lucia.cespedes@unc.edu.ar

caracterizar exoplanetas (es decir, planetas externos a nuestro propio Sistema Solar), y aún más, sus atmósferas. Algunos días antes de la revelación de las espectaculares primeras imágenes tomadas por el telescopio, incluyendo la composición atmosférica del planeta gigante gaseoso WASP-96b, un usuario de Twitter le pedía a la NASA: “por favor, no nos escondan las imágenes de los tecnomarcadores, podemos manejar la verdad” (Bullock, 2022).

¿Tecnomarcadores? ¿No era suficiente la búsqueda y potencial detección de moléculas cuya presencia no admita otra explicación que una biótica?

Es que, en paralelo a los avances en la investigación sobre biomarcadores, en algunos sectores de la astronomía se viene dando un renovado interés en los tecnomarcadores, definidos como evidencia observacional de la existencia de industrialización o tecnología en el universo (Socas-Navarro et al., 2021). Renovado, pero, podríamos decir, aún modesto en función de la posición marginal que los programas SETI históricamente han ocupado en el campo. Es por esto que dichos estudios han tenido que implementar estrategias de comensalidad para la obtención de datos, es decir, crear metodologías y diseños observacionales que puedan ser ejecutados al tiempo que otro tipo de investigación se está llevando a cabo, al riesgo de quedar atados a las decisiones tomadas en función de los objetivos de la investigación principal (Sheikh, 2020).

Sin embargo, si invertimos la mirada, y ponemos a la humanidad en el lugar de detectada en lugar de detectora, las propias investigaciones astronómicas ya han generado instrumentos que conforman los tecnomarcadores de nuestra especie. Como indican Wright et al. (2022), en nuestro sistema solar tenemos un solo planeta con presencia confirmada de biomarcadores, pero cuatro habitados por tecnomarcadores: además de la Tierra, Júpiter y Venus son orbitados por sondas que transmiten ondas de radio, y Marte está convirtiéndose en el terreno de juego de *landers* y *rovers*, incluso dándose el caso de que las generaciones más modernas de estos exploradores robóticos van encontrando los restos estrellados de sus antecesores. Entonces, ¿un observador exterior que se topa con esas sondas orbitando Júpiter podría asociar esos tecnomarcadores con la Tierra, o asumiría que provienen de una civilización joviana? ¿Qué constituye un tecnomarcador para que podamos decir inequívocamente “esta es una señal de una civilización inteligente”?

En darse una definición de “inteligencia”, la astrobiología, la SETI, y, en particular, la búsqueda de tecnomarcadores no ambiguos tensionan ciertos términos habitualmente usados para calificar a una civilización, como “avanzada” o “desarrollada”. Oman-Reagan (2018) considera que esta concepción unilineal del “progreso” y del “avance” es un remanente de los paradigmas decimonónicos de las ciencias sociales, en particular, de la antropología. En efecto, la idea de civilizaciones “primitivas” en contraposición a aquellas “avanzadas” es tan común como problemática en el campo, puesto que dichos adjetivos se aplican en función del nivel de desarrollo tecnológico/industrial de la o las civilizaciones en cuestión como única variable determinante, y con la historia de la tecnología en la Tierra como único punto de comparación posible (Sheikh, 2020). Este es precisamente uno de los aportes realizados por el constructivismo tecnológico dentro de la sociología de la ciencia y la tecnología: la conciencia de que, una vez que una tecnología ha de hecho triunfado en imponerse, ese resultado procede a deshistorizarse y a naturalizarse como un diseño inevitable, el mejor posible. La búsqueda de bio y tecnomarcadores, entonces, es una invitación a pensar en trayectorias evolutivas diferentes a las que conocemos.

Por otro lado, como señalan Socas-Navarro et al. (2021), decir que una civilización es “avanzada” es una descripción vaga y que no contribuye a las definiciones conceptuales de la disciplina. Un ejemplo de clasificación clásica y concreta del “grado” civilizatorio alcanzado es la escala de Kardashev (1964), enfocada en la cantidad de recursos energéticos que una civilización es capaz de controlar para su consumo. La humanidad, por ejemplo, todavía no llega al grado I en dicha escala, pero, como mencionamos más arriba, ya ha dejado marcas inequívocas de su presencia en su vecindario estelar inmediato.¹ Esto es lo que importa en el contexto de la búsqueda de tecnomarcadores, indican Socas-Navarro et al. (2021): qué tan evidentes y detectables son las señales de una civilización en una escala espacial de distancias.

Precisamente, longevidad o durabilidad y detectabilidad son dos de los valores más apreciados en la definición de tipos ideales de tecnomarcadores, y dos de los factores más tenidos en cuenta a la hora de instrumentar

¹ Para una crítica actual a esa escala, especialmente en lo atinente a su sobreestimación de la generación y consumo energético como factor, véase Frank et al. (2017).

diseños observacionales (Sheikh, 2020; Wright et al., 2022). La búsqueda será más eficiente si se orienta a detectar marcadores fuertes, que se destaquen sobre el ruido de fondo,² y que persistan por más tiempo (por ejemplo, una señal de radio que sea transmitida periódica o ininterrumpidamente, o artefactos materiales que tarden más o menos tiempo en decaer o desintegrarse).

Preguntarse por la temporalidad en este campo es una pregunta dual, ya que involucra la línea temporal del emisor o productor y la del tecnomarcador en sí. Y ambas no están atadas por una relación de necesidad. En esta línea argumental, la presencia de tecnología implica la presencia de vida, pero no implica una simultaneidad entre sus detecciones o las temporalidades de su existencia. La biología no puede dar lugar a vida más allá de la biosfera, pero la tecnología podría potencialmente hacerlo más allá de su tecnósfera original. La vida y la tecnología tienen trayectorias evolutivas vinculadas, sí, pero en algún punto, también pueden tornarse independientes o, al menos, no coextensivas (Wright et al., 2022).

La persistencia de los tecnomarcadores, entonces, constituiría la persistencia de una memoria externalizada: relojes en lejanos planetas derriéndose mucho más lentamente que los seres que alguna vez los diseñaron, construyeron y usaron para marcar el paso del tiempo. Si Marshall McLuhan (1966) introdujo la noción de que los medios electrónicos son una extensión y externalización de la memoria humana, en este caso estamos pensando tanto en señales electromagnéticas como en materialidades más tangibles y concretas donde se depositan memorias individuales y colectivas.³ ¿Qué son, en definitiva, estructuras como Stonehenge, las pirámides aztecas y mayas, o las egipcias, más que enormes relojes que buscan resistir al propio tiempo?

Es por esto que interpelar a la memoria y al tiempo no es trivial, toda vez que una de las preguntas más importantes planteadas por la búsqueda de tecnomarcadores bien podría ser si las civilizaciones tecnológicas energía-intensivas a nivel planetario como las nuestras (Frank et al.,

2 Lo cual se relaciona con otro criterio: la no ambigüedad, es decir, que los bio o tecnomarcadores sean inequívocos y que no puedan ser confundidos, interpretados o explicados por otros fenómenos naturales.

3 Las señales electromagnéticas son uno de los tecnomarcadores más autoevidentes. Como señalan Hertz y Parikka (2012), el aire está lleno de tecnologías de la información bajo la forma de ondas incorporéas.

2017) son efímeras o si, por el contrario, pueden llegar a ser longevas (Socas-Navarro et al., 2021). Al menos, lo suficientemente longevas para ser detectadas por otros. O no. Nuevamente, al considerar tanto el tiempo como el espacio a una escala galáctica o cósmica, la presencia y vitalidad de la civilización de origen no es condición necesaria para la detección de los tecnomarcadores que hayan dejado atrás. Es posible, entonces, que la búsqueda en algún punto se parezca más a alguna arqueología que a una mera escucha atenta.

Ahora bien, si extrapolamos la idea de Hertz y Parikka (2012) respecto a que la tecnología *de la información* nunca es efímera, y por ende nunca puede morir, a otros tipos de tecnología, las consecuencias ecológicas y arqueológicas que los autores señalan se extienden, también, más allá de nuestro planeta. Hertz y Parikka señalan cómo la tecnología (de la información), bajo la forma de sus ensamblajes materiales, tiene una duración que no se restringe a su antropocéntrico valor de uso (y tampoco se restringe, podríamos agregar, a una temporalidad antropocéntrica). Por el contrario, estos objetos tecnológicos y culturales están más ligados temporalmente al suelo y el aire que a los humanos que los construyen, los usan, y los descartan. Tecnología y naturalezas no humanas, entonces, viven en sus propias temporalidades, no solo de uso, sino de funcionamiento. Y es por eso que, extinta la civilización que les dio origen, los tecnomarcadores pueden continuar funcionando como encarnaciones de la memoria civilizatoria, no restringida al factor humano. Una memoria integral de las cosas, los objetos, las sustancias, los minerales y los circuitos que alguna vez constituyeron un ecosistema orgánico y vivo.

Si, siguiendo a Parikka (2012), las tecnologías contienen en sí mismas trazas de las condiciones materiales y científicas que contribuyeron a su génesis, si toda tecnología arrastra consigo sus principios y su genealogía, ahí yacería su potencial hermenéutico en un caso de detección de tecnomarcadores. La exo o xenoarqueología⁴ de los medios, entonces, sería una ingeniería invertida. Ahora bien, como establecimos, las temporalidades de la tecnología y de la vida no tienen que coincidir necesariamente. Es

4 La diferencia cualitativa y ontológica entre los prefijos exo (externo, afuera) y xeno (ajeno, alienígena, de diferente origen) aplican también a la biología (Oman-Reagan, 2018). En sentido estricto, exobiología es el estudio de vida fuera de la Tierra, mientras que xenobiología es el estudio de otras formas de vida con bioquímicas no basadas en el carbono.

posible concebir, entonces, tecnomarcadores emanando de una tecnósfera desierta de biomarcadores debido a la muerte de la vida y la persistencia de la tecnología en estado zombie, ni viva ni muerta. Para Hertz y Parikka (2012), los medios zombie son los muertos-vivos producto de la historia del descarte, de la obsolescencia programada, símbolos de muerte y también causantes de ella a través de la toxicidad de sus compuestos químicos, de sus metales pesados. Sin ir más lejos, los clorofluorocarbonados (CFC), compuestos combatidos y prohibidos hace algunas décadas en el afán de dejar de dañar la capa de ozono que rodea a la Tierra, todavía son detectables en la atmósfera terrestre y constituyen un tecnomarcador inequívoco (Socas-Navarro et al., 2021). La dualidad de un medio zombie: aquello que puede acarrear el fin de una civilización tecnológica también puede ser el faro que señale su presencia.

Para finalizar, pienso en otra imagen que podría acompañar esta disciplina, aquella del archivo, concepto que está siendo crecientemente repensado no como un depósito espacial de la historia, sino como un circuito tecnológico capaz de redistribuir temporalidades (Hertz y Parikka, 2012). El archivo como memoria externalizada que ya no obedece a la temporalidad de la vida, sino a la de su soporte técnico. Es probable que la SETI sea simplemente el intento por leer el archivo más ambicioso del universo, el de las vidas y sus tecnoculturas.

En definitiva, la búsqueda de otras vidas y otras inteligencias es el mayor esfuerzo de descentramiento posible, puesto que el desafío es dejar de buscarnos a nosotros mismos y empezar a pensar en la vida y la tecnología tal como *no* las conocemos (Cabrol, 2016). Si estamos interrogando al universo, si seguimos buscando escuchar el latido biológico o tecnológico de esos corazones delatores *out there*, no estaría mal recordar las cinco preguntas básicas que deberían orientar toda buena investigación periodística y que aplican también a la búsqueda de bio y tecnomarcadores: qué, quién, dónde, cuándo, cómo. Los por qué (los nuestros y los de ellos, los por qué mutuos y comunes) son para otra charla.

Referencias

- Bullock, T. K. [@ThomasKBullock2]. (2022, 27 de junio). @NASAWebb @ThanosAlpha @csa_asc Please don't hide those technosignature Pics, from us. We can handle the truth! [Tweet]. Twitter. <https://twitter.com/ThomasKBullock2/status/1541516846750474246>



- Cabrol, N. A. (2016). Alien Mindscapes—A Perspective on the Search for Extraterrestrial Intelligence. *Astrobiology*, 16(9), 661-676. <https://doi.org/10.1089/ast.2016.1536>
- Frank, A., Kleidon, A., y Alberti, M. (2017). Earth as a Hybrid Planet: The Anthropocene in an Evolutionary Astrobiological Context. *Anthropocene*, 19, 13-21. <https://doi.org/10.1016/j.ance.2017.08.002>
- Hertz, G., y Parikka, J. (2012). Zombie Media: Circuit Bending Media Archaeology into an Art Method. *Leonardo*, 45(5), 424-430. https://doi.org/10.1162/LEON_a_00438
- Kardashev, N. S. (1964). Transmission of information by extraterrestrial civilizations. *Soviet Astronomy*, 8, 217-221. <https://articles.adsabs.harvard.edu//full/1964SvA.....8..217K/0000221.000.html>
- McGee, B. W. (2010). A call for proactive xenoarchaeological guidelines – Scientific, policy and socio-political considerations. *Space Policy*, 26(4), 209-213. <https://doi.org/10.1016/j.spacepol.2010.08.003>
- McLuhan, M. (1966). *Understanding Media: The Extensions of Man*. Signet Books.
- Oman-Reagan, M. (2018, 20 de marzo). *Conceptualizing Difference in SETI: Xenoanthropological Theory and Methods* [Presentación de artículo]. Decoding Alien Intelligence, Mountain View, Estados Unidos. <https://doi.org/10.31235/osf.io/whg93>
- Parikka, J. (2012). New Materialism as Media Theory: Medianatures and Dirty Matter. *Communication and Critical/Cultural Studies*, 9(1), 95-100. <https://doi.org/10.1080/14791420.2011.626252>
- Parikka, J. (2021). *Una geología de los medios*. Caja Negra Editora.
- Sheikh, S. Z. (2020). Nine axes of merit for technosignature searches. *International Journal of Astrobiology*, 19(3), 237-243. <https://doi.org/10.1017/S1473550419000284>

Socas-Navarro, H., Haqq-Misra, J., Wright, J. T., Kopparapu, R., Benford, J., y Davis, R. (2021). Concepts for future missions to search for technosignatures. *Acta Astronautica*, 182, 446-453. <https://doi.org/10.1016/j.actaastro.2021.02.029>



Comentario

Formas de experiencia difíciles de descifrar¹

Tamara Jesús Chibey Rivas*

Nicolás Antonio Rojas Cortés†

En este comentario se revisa la propuesta de Lucía Céspedes (2023) en torno a los problemas filosóficos-arqueológicos que se desprenden de una consideración sobre los tecnomarcadores y la problematización de la noción de vida en la biología, la filosofía y la ciencia. En su exposición la autora realiza dos afirmaciones altamente interesantes.

La primera es “Sin embargo, si invertimos la mirada, y ponemos a la humanidad en el lugar de detectada en lugar de detectora, las propias investigaciones astronómicas ya han generado instrumentos que conforman los tecnomarcadores de nuestra especie” (Céspedes, 2023). La segunda es “¿Qué constituye un tecnomarcador para que podamos decir inequívocamente ‘esta es una señal de una civilización inteligente?’” (Céspedes, 2023).

Hay un detalle importante en ambas afirmaciones: el sujeto de la enunciación y el objeto de la “mirada” de aquel sujeto. Decimos “mirada” —entre comillas— porque no se puede estar seguro que los posibles “observadores exteriores” tengan una experiencia de conocimiento similar a la nuestra —y sí, estamos asumiendo que existen—. La pregunta de fondo remite a la subjetividad de la experiencia. Esto puede ilustrarse con el título de un famoso artículo de 1974 de Thomas Nagel: “What Is It Like to Be a Bat”.

1 Comentario a Céspedes, L. (2023). Corazones delatores en el cosmos. En *este volumen*. Editorial FFyH.

* IDH, CONICET-UNC.

Mail de contacto: tchibey@gmail.com

† UChile.

Mail de contacto: nicolas.rojas.c@ug.uchile.cl

Habiendo destacado esas dos afirmaciones de Céspedes, la pregunta que se puede hacer es: ¿por qué es válido asumir que nuestros modos de experimentar la realidad son conmensurables con los de otras entidades que no sean nosotros? ¿Acaso nuestra manera de comprender la vida estará mermando un prisma sesgado de investigación científica? A nuestro parecer, la autora está presuponiendo que este cambio de perspectiva —la humanidad como detectada— es suficiente para que alguna civilización que no sea la nuestra pueda descubrir algo por medio de los bio/tecno marcadores que hemos desarrollado. Sin embargo, la pregunta es la misma que la de Nagel (1974): ¿qué es o cómo se siente ser una entidad que no sea la entidad que somos? Se podría suponer que estamos asumiendo que efectivamente sabemos que es lo que somos, como vivientes terrícolas. En tal sentido ¿la búsqueda de bio y tecnomarcadores implica de antemano limitar nuestro objeto de estudio y descubrimiento a lo ya conocido, a nosotros mismos? Luego, ¿por qué no encontramos vida fuera de la tierra? Quizás el problema no es que no haya algo ahí, sino que el concepto de vida que estamos usando y por el cual se guía la tecnología en su exploración es un concepto muy acotado y restrictivo a lo humano. “Vida” no es igual a “Humanidad”. Entonces, ¿qué es la vida?

El Consejo Nacional de Investigaciones de las Academias Nacionales de los Estados Unidos en su informe “XV. Introducción a los límites de la vida orgánica en los sistemas planetarios” señala que vida en la Tierra es: (1) esencialmente química (que experimenta metabolismo y por tanto tienen catalizadores enzimáticos) que “heredan su estructura molecular y que portan la información hereditaria misma”; (2) “Los sistemas vivientes terráqueos explotan el desequilibrio termodinámico a fin de experimentar transformaciones químicas dirigidas”; (3) tienen biomoléculas que construyen, controlan y transfieren energía e información; (4) las biomoléculas interactúan con el agua “a fin de ser solubles (o no) y de reaccionar (o no) de un modo que confiera adecuación al organismo que las alberga”; (5) la vida que ha “emergido en la Tierra lo han hecho mediante un proceso de variación aleatoria en la estructura de las biomoléculas heredadas, proceso al que se sobrepuso la selección natural a fin de alcanzar adecuación. Estos son los elementos centrales del paradigma darwiniano” (National Research Council, 2007, p. 6).

Como es posible notar, la vida en la Tierra es caracterizada con criterios muy específicos, que en esencia, implican aspectos físico-químicos

(como el metabolismo y los intercambios energéticos con el ambiente). Por lo que, los tecnomarcadores que dejamos deberían ilustrar el origen, uso y fin de la tecnología producida por este tipo de vida, la nuestra. Así mismo debería ocurrir con la vida fuera de la Tierra ¿o no?

Ahora bien, sabemos cómo es la vida en la tierra, ¿podemos analogar esa vida con la vida en el exterior del planeta? Si el criterio mínimo para realizar esto es la “evidencia” y la “detectabilidad” de los tecnomarcadores para otro tipo de civilizaciones, entonces debemos volver a preguntarnos: ¿cómo sabemos qué es ser una entidad perteneciente a esa otra civilización? Además, ¿cómo podríamos asegurarnos de que nuestros criterios epistemológicos son coextensivos a los de esas entidades?

A nuestro parecer, la autora del texto intuye el punto que estamos destacando, ya que es ella la que afirma:

Tecnología y naturalezas no humanas, entonces, viven en sus propias temporalidades, no solo de uso, sino de funcionamiento. Y es por eso que, extinta la civilización que les dio origen los tecnomarcadores pueden continuar funcionando como encarnaciones de la memoria civilizatoria, no restringida al factor humano. (Céspedes, 2023)

Podríamos incluir en esta cita que “también se experimentan de maneras que no necesariamente compartimos”, pues su uso y funcionamiento también puede estar alejado de nuestros presupuestos demasiado humanos. En este sentido, también estamos de acuerdo con que el potencial hermenéutico de un tecnomarcador podría radicar en su arqueología, sin embargo, una arqueología nunca está más allá de nuestra propia subjetividad. Está situada y no podemos esperar objetividad de ella. A nuestro juicio, quizás estamos condicionados como especie a buscar en nuestras exploraciones espaciales tecnología y tecnomarcadores similares a los producidos por la tecnología humana, sin considerar la mera posibilidad de que exista otro potencial hermenéutico diferente al humano.

En este sentido, estamos totalmente de acuerdo con la conclusión la autora:

En definitiva, la búsqueda de otras vidas y otras inteligencias es el mayor esfuerzo de descentramiento posible, puesto que el desafío es dejar de buscarnos a nosotros mismos y empezar a pensar en la vida y la tecnología tal como no las conocemos. (Céspedes, 2023)

En efecto, la búsqueda de vida fuera de la tierra debería sorprender el parámetro normativo de cómo los científicos conciben la vida, pues bien puede haber distintos tipos de experiencia que no coincidan con el amplio espectro humano.

En el fondo esta ponencia funciona como una crítica al paradigma de exploración de vida fuera de la tierra que posee la ciencia, y desde nuestro punto de vista, un cuestionamiento a la noción de vida: la idea sobre si tener una idea del objeto de estudio condiciona de alguna forma al objeto de estudio que se pretende encontrar. Tal vez hay más de una forma de experiencia en el universo (o multiverso), y requiera de otra capacidad cognitiva y tecnológica para ser descifrada.

Referencias

- Bedau, M., y Cleland, C. E. (2016). *La esencia de la vida: enfoques clásicos y contemporáneos de filosofía y ciencia*. Fondo de Cultura Económica.
- Céspedes, L. (2023). Corazones delatores en el Cosmos. En *este volumen*. Editorial FFyH.
- Nagel, T. (2000). ¿Qué se siente ser un murciélago? En T. Nagel, *Ensayos sobre la vida humana* (H. Islas Azaïs, Trad.). Fondo de Cultura Económica. (Trabajo original publicado en 1974)
- National Research Council, (2007). *The Limits of Organic Life in Planetary Systems*. The National Academies Press.



Evidencia empírica sobre la relación entre el consumo de contenidos pornográficos y su incidencia en las agresiones sexuales

Santo Scabuzzo*

1. Introducción

El debate filosófico sobre si la pornografía debe ser regulada (o censurada) se centra en dos grandes grupos antitéticos; el feminismo radical y el feminismo pro-sexo. Las autoras que han sido agrupadas en el primer bando arguyen que la pornografía opera a modo de propaganda machista dado que refuerza y legitima la sumisión de un género en pos del uso y placer del otro. La pornografía es entendida por Dworkin y Mackinnon (1995) como medio cosificante del género femenino y le adjudican que sea responsable de incontables agresiones sexuales no solo en su producción, sino también debido a los efectos de su consumo. Al ser esta inherentemente misógina, se produce una desensibilización a las violaciones por parte del consumidor y el acto asimétrico mostrado se vuelve, según Ana de Miguel (2015), un modelo de sexualidad a seguir. Así queda fundamentada la famosa frase de Morgan (1980) “el porno es la teoría, la violación es la práctica” (p. 137).

Nuestra tarea en este trabajo será la de llevar la discusión desde el campo teórico al práctico y ver si tales hipótesis se encuentran avaladas o refutadas por la evidencia empírica disponible. Nos concentraremos únicamente en investigaciones de tipo poblacional a gran escala y en estudios experimentales de laboratorio. Finalmente, interpretaremos estos datos a la luz de un modelo explicativo propuesto por Malamuth (2014). Lo expuesto a continuación permite defender la tesis que el consumo de pornografía no es un factor de incidencia positiva primaria sobre los crímenes sexuales cometidos en el mundo real y que estos son principalmente actos agresivos que utilizan al sexo como medio para agredir.

* Departamento de Humanidades, UNS.

Mail de contacto: santoscabuzzo@gmail.com

2.1 Investigaciones de tipo poblacional

A lo largo de las últimas décadas el fenómeno de la pornografía se ha visto atravesado por grandes cambios. En el plano cultural, la revolución sexual le quitó su condición de tabú.¹ En el tecnológico, se volvió más accesible con la masificación del formato VHS, luego el DVD y finalmente con la llegada de internet. En el jurídico, ha cambiado su estatus a lo largo del tiempo en diversos países, pasando de la prohibición a la legalidad. Si la hipótesis de Morgan (1980) fuese cierta, es decir, si el consumo de pornografía incitase a la consumación de violaciones, entonces sería, en principio, esperable que un aumento en el acceso a la pornografía sea acompañado por un aumento de las violaciones a nivel poblacional. Los trabajos que comentaremos a continuación siguen el avance de los delitos sexuales en diversas sociedades considerablemente disímiles entre sí a lo largo de ciertos periodos de tiempo.

Kutchinsky (1991) llevó a cabo esta comparación respecto a Dinamarca, Suecia, Alemania Oriental y Estados Unidos, rastreando los cambios en las tasas de diversos delitos, tanto sexuales como no sexuales, luego de la legalización de los contenidos pornográficos en 1969, 1970 y 1973 de forma respectiva a los primeros tres países.² En efecto, se da un leve aumento de la tasa de las agresiones sexuales (Figura 1).

1 El término “revolución sexual” o “liberación sexual” hace referencia al profundo y generalizado cambio ocurrido durante la segunda mitad del siglo XX en numerosos países del mundo occidental desafiando los códigos tradicionales relacionados con la concepción de la moral sexual, el comportamiento sexual humano, y las relaciones sexuales. Esta tuvo su inicio en la década de 1960 y su máximo desarrollo entre 1970 y 1980, aunque sus consecuencias y extensión siguen vigentes y en pleno desarrollo (Margulis, 2003).

2 Nota el autor que la pornografía no ha sido propiamente legalizada en Estados Unidos, pero se encuentra fácilmente accesible en cualquier gran ciudad y por correo.



Figura 1. Evolución de la tasa de violaciones en los países estudiados.

Nota. Casos conocidos por la policía en Estados Unidos, Dinamarca, Suecia y la República Federal Alemana en el periodo 1964-1984. Adaptado de "Pornography and rape: Theory and practice?: Evidence from crime data in four countries where pornography is easily available" (p. 52), por B. Kutchinsky, 1991, *International Journal of Law and Psychiatry*, 14(1-2), 47-64. Traducción propia.

Pero esto ocurre en medio de una escalada de los delitos en general. Aumentan las agresiones sexuales del mismo modo que aumentan las agresiones en general, esto es, agresiones que no son necesariamente de índole sexual. Un ataque violento contra una persona o su propiedad es una agresión, aunque no sea motivada sexualmente. Pero no debemos agotar el análisis aquí. Una agresión sexual es, por un lado, un crimen violento. Por otro, un crimen sexual. Kutchinsky (1991) trabajó esta disociación siguiendo el avance en el tiempo de las agresiones no sexuales y de los crímenes sexuales no agresivos, como el voyerismo o el exhibicionismo. Así, vemos que aumentan las agresiones y en algunos casos, las agresiones sexuales. Pero en la mayoría de los casos, éstas decaen o no aumentan en la misma proporción que las agresiones no sexuales (Figuras 2, 3 y 4).



Figura 2. Evolución de la tasa de violaciones, agresiones no sexuales
y crímenes sexuales no violentos en Dinamarca

Nota. Casos de violaciones, crímenes violentos no sexuales y crímenes sexuales no violentos conocidos por la policía en Dinamarca en el periodo 1964-1984. Índice de delitos cada 100000 personas. Índice 100: Violaciones = 5.5; violencia = 58.8 crímenes sexuales = 78.6. Adaptado de “Pornography and rape: Theory and practice?: Evidence from crime data in four countries where pornography is easily available” (p. 54), por B. Kutchinsky, 1991, *International Journal of Law and Psychiatry*, 14(1-2), 47-64. Traducción propia.

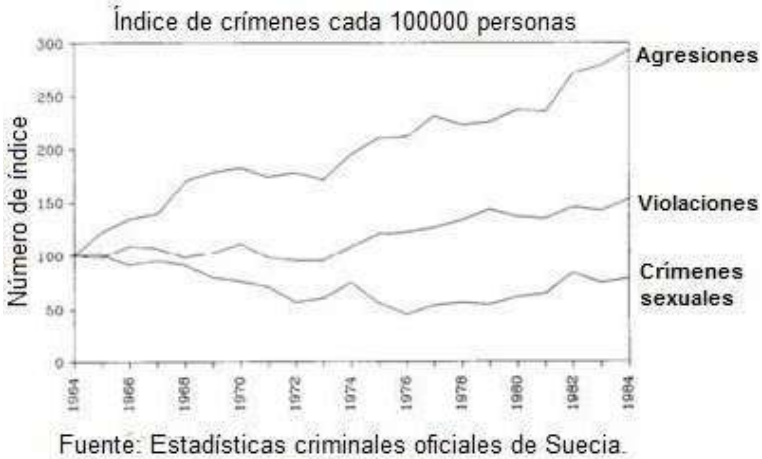


Figura 3. *Evolución de la tasa de violaciones, agresiones no sexuales y crímenes sexuales no violentos en Suecia*

Nota: Casos de violaciones, crímenes violentos no sexuales y crímenes sexuales no violentos conocidos por la policía en Suecia en el periodo 1964-1984. Índice de delitos cada 100000 personas. Índice 100: Violaciones = 7.7; violencia = 126.4 crímenes sexuales = 42.8. Adaptado de "Pornography and rape: Theory and practice?: Evidence from crime data in four countries where pornography is easily available" (p. 54), por B. Kutchinsky, 1991, *International Journal of Law and Psychiatry*, 14(1-2), 47-64. Traducción propia.



Figura 4. Evolución de la tasa de violaciones, agresiones no sexuales
y crímenes sexuales no violentos en Alemania Oriental

Nota. Casos de violaciones, crímenes violentos no sexuales y crímenes sexuales no violentos conocidos por la policía en Alemania Oriental en el periodo 1964-1984. Índice de delitos cada 100000 personas. Índice 100: Violaciones = 10.6; violencia = 51.2 crímenes sexuales = 60.2. Adaptado de "Pornography and rape: Theory and practice?: Evidence from crime data in four countries where pornography is easily available" (p. 55), por B. Kutchinsky, 1991, *International Journal of Law and Psychiatry*, 14(1-2), 47-64. Traducción propia.

Del mismo modo, la tasa de delitos sexuales no agresivos también cae. No conforme con esto, los tipos de delitos sexuales más serios, como las violaciones en grupos, muestran una baja considerable. Así, vemos una fuerte caída en la tasa de estos delitos en los países estudiados por Kutchinsky (1991). En ninguno de ellos las agresiones sexuales aumentaron tanto como las agresiones no sexuales y en algunos la tasa decayó en comparación. Siguiendo esa metodología, Diamond llevó a cabo investigaciones similares sobre Japón (en 1999) y República Checa (en 2011). En ambos casos se hallaron resultados semejantes, no sin diferencias propias por país. En lo que respecta a la República Checa, contamos con un claro punto de

quiebre y cambio en la legislación; desde 1948 hasta 1989 esta se halló bajo un régimen comunista, ideológicamente conservador y jurídicamente puritano. De este modo, los contenidos pornográficos estaban estrictamente prohibidos. Con la caída del comunismo y el fin de su prohibición (incluso de la pornografía infantil) estos se multiplicaron masivamente.³ Afortunadamente su Ministerio del Interior lleva registro de las agresiones sexuales reportadas. Una vez más, si fuese cierto que la pornografía causa agresiones sexuales, al aumentar masivamente esta, debería darse un aumento considerable en aquellas. Esto no ocurrió. A pesar del crecimiento poblacional, el número de agresiones (el total, no la tasa) se mantuvo relativamente estable, incluso cayendo levemente en delitos como las violaciones. Mientras que en delitos como el abuso sexual infantil, la caída es extremadamente pronunciada (Figura 5).

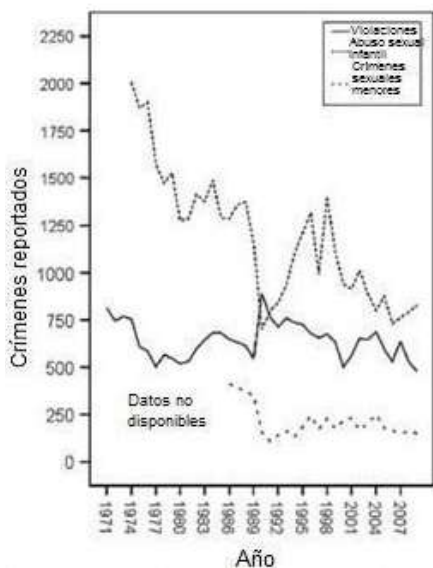


Figura 5. Evolución de los crímenes sexuales en República Checa

Nota. Cantidad de violaciones, casos de abuso sexual infantil y crímenes sexuales menores (como exhibicionismo) reportados en el periodo 1971-2009. Sobre estos últimos no existen datos oficiales anteriores al año 1986. Adaptado de "Pornography and sex crimes in the Czech Republic" (p. 1039) por M. Diamond, 2011, *Archives of sexual behavior*, 40(5), 1037-1043. Traducción propia.

3 El autor comenta que uno de los indicadores de la mayor accesibilidad de contenidos pornográficos fue obtenido de los registros de la editorial PK 62 Inc, publicante mayoritaria del mercado, mediante una comunicación personal con su director. Ellos indican un rápido y constante crecimiento en la venta de revistas pornográficas, superando cuatro millones en el año 1995.

Una caída considerable se da también en delitos sexuales menos serios, como el voyeurismo y el exhibicionismo. No conforme con eso, se puede observar algo similar a lo notado por Kutchinsky (1991); en los periodos estudiados, los delitos sexuales o bien no aumentan o bien decaen, a pesar de un fuerte incremento en los delitos en general. Si comparamos los homicidios en general, los motivados por robo y los motivados sexualmente, se aprecia una gran brecha en su desarrollo. Del mismo modo, si comparamos la evolución, es decir, el cambio cuantitativo entre años de los crímenes sexuales (abuso sexual infantil y violaciones) con crímenes violentos no sexuales (agresiones y robos) vemos que los primeros decrecen, mientras que los últimos aumentan fuertemente para luego reducirse hasta un valor mayor al inicial (Figura 6).

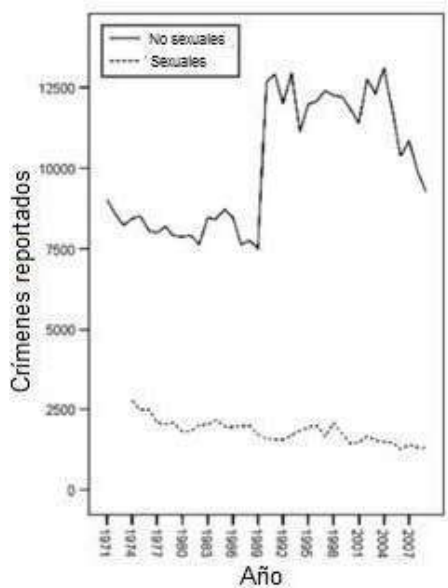


Figura 6. Delitos sexuales y delitos agresivos

Nota. Comparación de la evolución entre delitos sexuales (violaciones y abuso sexual infantil) y no sexuales (agresiones y asaltos) en República Checa en el período 1971-2009. Adaptado de “Pornography and sex crimes in the Czech Republic” (p. 1040) por M. Diamond, 2011, *Archives of sexual behavior*, 40(5), 1037-1043. Traducción propia.

Algo similar fue observado por Diamond (1999) en Japón. La segunda mitad del siglo XX experimentó un cambio cultural del conservadurismo a la permisividad sexual. Las revistas *Penthouse* y *Playboy* desembarcaron en el país asiático junto con las nuevas tecnologías de formato mencionadas anteriormente. El porcentaje de *mangas* que incluye escenas sexuales

aumenta y las condenas por obscenidad caen. A la par de ello, la cantidad de violaciones cometidas (no la tasa) decrece año a año. Lo propio ocurre con otros crímenes sexuales y con los homicidios, aunque, una vez más, la caída es mucho más pronunciada en las agresiones sexuales que en las agresiones en general. Notoriamente, lo que más decrece son las violaciones en grupo (Tabla 1).

Delito	Año					
	1972	1975	1980	1985	1990	1995
Víctimas de violaciones (total)	4,677	3,692	2,610	1,802	1,548	1,500
Perpetradores de violaciones (total)	5,464	4,052	2,667	1,809	1,289	1,160
Perpetradores de violaciones (jóvenes)	1,803	1,319	958	658	346	264
Agresiones sexuales (hechos)	3,139	2,841	2,825	2,645	2,730	3,644
Agresores sexuales (total)	1,915	1,570	1,420	1,334	1,143	1,464
Agresores sexuales (jóvenes)	641	439	440	497	341	321
Indecencia en público	1,651	1,706	1,335	1,182	947	1,108
Condenas por obscenidad	3,298	1,824	894	2,093	736	702
Delitos violentos (hechos)	89,235	73,198	52,307	48,495	37,899	35,860
Homicidios (hechos)	2,060	2,098	1,684	1,780	1,238	1,281

Tabla 1. Estadísticas de delitos sexuales para Japón

Nota. “Indecencia en público” refiere a crímenes como el exhibicionismo mientras que “delitos violentos” a aquellos en los que una persona agrede a otra y/o le causa lesiones. Adaptado de “Pornography, rape, and sex crimes in Japan” (p. 9) por M. Diamond, 1999, *International Journal of Law and Psychiatry* 22 (1), 1-22. Traducción propia.

Kendall (2007) realiza un trabajo similar, de tipo poblacional, correlacionando el avance del acceso a internet con la tasa de violaciones en un periodo de 5 años (1998-2003) en Estados Unidos. En primer lugar, explícita el porcentaje de hogares con acceso a internet por Estado. Luego divide estos en dos grupos según qué tan rápida haya sido la adopción de este nuevo medio. En Dakota del Norte, por ejemplo, solo 24% de los hogares contaban con acceso a internet en el año '98, mientras que en el 2003 este número ascendió al 64,52%. Esto representa una diferencia del 40,5%. En el otro extremo de la tabla se encuentra el Estado de Nuevo México, pasando de 27% a 47% de hogares con acceso a internet, lo que representa una diferencia en el avance de la accesibilidad por hogar de un 20%. En ambos grupos la tasa de agresiones sexuales cae, pero la caída es considerablemente mayor en los estados de rápida adopción. Si se compara la tasa de violaciones del año 1990 con la del año 1995, se ve que la caída es leve independientemente del grupo. Sin embargo, si comparamos entre las columnas según el grupo, la caída presenta diferencias considerables en el periodo 1995-2003. Así, la diferencia entre el grupo de baja adopción y el de rápida adopción es de un 4,7% contra un 2,5%. De este modo, argumenta el autor que una diferencia de 10 puntos porcentuales en el acceso doméstico a internet está asociada con una caída en las tasas de violaciones de un 7,3%. A su vez, cuando se compara con la tasa de homicidios, la caída parece ser indistinta entre las columnas según grupo y cuando se compara entre ellos, es mayor en los grupos de adopción lenta, lo contrario a lo que ocurre con las violaciones (Tabla 2).

Violaciones cada 100.000 residentes				
	1990	1995	2003	2003-1995
26 Estados de rápida adopción	35.6	33.6	28.9	-4.7 (-14%)
25 Estados de lenta adopción	44.0	42.3	39.8	-2.5 (-5.9%)
Diferencia	-8.4	-8.7	-10.9	-2.2

Homicidios cada 100.000 residentes				
	1990	1995	2003	2003-1995
26 Estados de rápida adopción	6.31	5.89	4.16	-1.73 (-29.4%)
25 Estados de lenta adopción	10.62	9.96	6.92	-3.04 (-30.4%)
Diferencia	-4.31	-4.07	-2.76	+1.31

Tabla 2. *Evolución de la tasa de violaciones y homicidios entre Estados según velocidad de adopción de internet doméstico*

Nota. Adaptado de “Pornography, Rape, and the Internet” (p. 42) por T. Kendall, 2007, *Clemson University, The John E. Walker Department of Economics*. Traducción propia.

Adicionalmente, compara el coeficiente en la relación de la adopción de internet con los arrestos por violaciones disgregados por grupo etario. Al hacerlo, se ve que el efecto es considerablemente mayor en los grupos etarios 15-19, 20-24, 25-29, que son, coincidentemente, los mayores con-

sumidores de pornografía en internet, los grupos con mayor tasa de arresto por violaciones y los más beneficiados con el avance de la pornografía por internet (esto es, generaciones anteriores, a su edad, debían pagar un coste mayor para acceder a contenidos pornográficos). Al hacer lo mismo con los arrestos por homicidios, no se encuentra tal relación.

2.2 Investigaciones de tipo experimental

Afortunadamente, también contamos con un puñado de estudios experimentales que han investigado la relación entre el consumo de pornografía y las agresiones sexuales. Lamentablemente, ninguno es demasiado reciente; el auge de esta área ocurrió durante las décadas de los años ochenta y noventa. Sin embargo, son valiosos al considerar diversas variables y experimentar con ellas, por ejemplo, el tipo de pornografía utilizada como catalizador de las agresiones.

Allen (1995) realizó un meta análisis de estudios de tipo experimental respecto a la exposición a contenidos pornográficos y su incidencia sobre las agresiones sexuales. Este trabajo parece ser el único de su clase en la literatura sobre el tema. El criterio de selección establecido en este estudio indicaba que el experimento debía cumplir con dos condiciones: por un lado, incluir el uso de un estímulo pornográfico, y, por otro, tomar como variable dependiente el daño que un participante intentase causar a otro. Este daño podría ser psicológico, físico o material en tanto se ofreciera la oportunidad de dañar y el participante considere esto como la motivación de su acción. A su vez, codificó posibles aspectos que habrían de influir en la relación para analizarlos posteriormente. Estos fueron: Nivel de excitación sexual, género del participante agresor y de quien recibe la agresión, tipo de pornografía utilizado según contenido, tipo de pornografía utilizado según formato y si los participantes fueron enojados contra la persona que tendrían la oportunidad de agredir. En los estudios que contemplaron esta última opción, el enojo fue medido indirectamente mediante la presión sanguínea del participante; a mayor aumento de presión, mayor es el enojo. En los casos en los que el medio de la agresión era la aplicación de shocks eléctricos, el recipiente era un confederado y la medida de la agresividad era la media de la intensidad y duración de estos. Para el meta análisis fueron seleccionados 33 estudios que sumaron 2040 participantes en total.

Curiosamente, no se halló una correlación significativa entre el grado de excitación sexual y las agresiones en situación experimental. Se notará que algo distinto ocurre cuando el estímulo pornográfico utilizado es dividido según su contenido. Parece que la incidencia de los estímulos pornográficos sobre la agresión difiere si se los categoriza en “desnudos”, “actos sexuales no agresivos” y “actos sexuales agresivos”. En términos generales, podemos decir que hay una correlación positiva entre el uso de estímulos pornográficos y las agresiones. Sin embargo, si el estímulo pornográfico consiste únicamente en cuerpos desnudos, la correlación es negativa. Es decir, parecería reducir las agresiones. Respecto a la pornografía no violenta, la correlación es positiva pero leve. Es con la pornografía sexualmente agresiva que la correlación se halla más marcada y con cierta consistencia a lo largo de los experimentos (Tabla 3).

Grado del efecto observado según tipo de contenido

Autor del estudio	Fecha	Desnudos		No violento		Violento	
		r	n	r	n	r	n
Baron	1974a	-.445	36				
Baron	1974b	-.098	40				
Baron*	1978						
Baron	1979	-.338	33	.408		22	
Baron and Bell	1973	-.110	80				
Baron and Bell	1977	-.137	51	-.137		34	
Cantor, Zillmann, and Einsiedel	1978			.301		40	

Grado del efecto observado según tipo de contenido

Autor del estudio	Fecha	Desnudos		No violento		Violento	
		r	n	r	n	r	n
Donnerstein	1980a			.143	80	.341	
Donnerstein and Barrett	1978			0.97	72		
Donnerstein and Berkowitz (Study 1)	1981			.000	40	.313	
Donnerstein and Berkowitz (Study 2)	1981			.000	40	.313	
Donnerstein, Donnerstein and Evans	1985	.109	54	.218	54		
Donnerstein and Hallam	1978			.316	40		
Jaffe and Berger*	1977						
Jaffe, Malamute, Feingold, and Feshbach*	1974						
Leonard and Taylor	1983			.154	40		
Malamuth and Ceniti	1984			.000	28	.000	
Meyer	1972			.392	24		
Mosher and Katz	1971			.266	80		

Grado del efecto observado según tipo de contenido

Autor del estudio	Fecha	Desnudos		No violento		Violento	
		r	n	r	n	r	n
Mueller and Donnerstein (Study 1)	1981			.000		28	
Mueller and Donnerstein (Study 2)	1981			.401		40	
Ramirez, Bryant, and Zillmann	1982	-.116	48	.116		48	
Rosene	1971			.130		60	.226
Sapolsky and Zillmann (Study 1)	1981			.000		120	
Sapolsky and Zillmann (Study 2)	1981			.136		60	
Tannenbaum	1971			.407		45	
Tascher	1983						-.176
White	1979			.102		95	
Zillmann	1971			.511		63	
Zillmann, Bryant, and Carveth*	1981						
Zillmann, Bryant, Comisky and Medoff	1981	-.213	20				.284

Grado del efecto observado según tipo de contenido

Autor del estudio	Fecha	Desnudos		No violento		Violento	
		r	n	r	n	r	n
Zillmann, Hoyt, and Day	1974			.353		30	
Zillmann and Sapolsky	1977	-.091	44	-.091		44	

Tabla 3. Efecto de los estímulos en la agresividad exhibida según tipo de contenido

Nota. Relación entre la exposición a materiales pornográficos y subsecuente agresión según contenido del material mostrado, donde “r” es el grado del efecto observado y “n” la cantidad de participantes del estudio. Adaptado de “A meta-analysis summarizing the effects of pornography II aggression after exposure” por Allen, M., D’alessio, D. A. V. E., y Brezgel, K. (1995). A meta-analysis summarizing the effects of pornography II aggression after exposure. *Human communication research*, 22(2), 258-283. Traducción propia.

Algo similar ocurre cuando la correlación que se estudia es el enojo previo contra quien habría de recibir la agresión. En general, este factor se relaciona positivamente con la agresión. Quienes no fueron enojados por los experimentadores no exhiben una mayor agresividad luego del estímulo pornográfico. Si, además, dividimos a estos dos grupos (enojados/no enojados) según el contenido del estímulo expuesto, hallaremos que quienes fueron enojados y expuestos a desnudos muestran una agresividad reducida mientras que esta es aumentada si el estímulo consiste en material sexualmente explícito.

3. Interpretación de los datos

¿Cómo debemos interpretar estos datos? Los resultados parecen contradictorios. Si la relación se estudia a gran escala, a nivel poblacional,



consistentemente se encuentra la misma tendencia; al aumentar la disponibilidad de contenidos pornográficos, la tasa de agresiones sexuales no aumenta. Más bien, en la mayoría de los casos estudiados esta se reduce. Al tomar a los homicidios como control, vemos que estos pueden haber aumentado o decrecido, pero en todos los casos la evolución en la tasa de agresiones sexuales fue negativa en comparación a estos. Esto parecería rebatir la principal hipótesis del feminismo anti-porno: el consumo de pornografía no parece provocar, a nivel social, un aumento en las agresiones sexuales.

Sin embargo, cuando se estudia a nivel individual, experimentalmente, vemos que la exposición a contenidos pornográficos incide en la propensión a agredir de manera positiva. Este efecto es evidenciado por casi toda la literatura disponible de este tipo. Para intentar darle sentido a esto, nos adherimos a un modelo propuesto por Malamuth (2014). Según lo que él ha llamado *confluence model*, el uso de pornografía tendría una incidencia secundaria en las agresiones sexuales. Los principales factores son dos conjuntos de características independientes llamadas “masculinidad hostil” y “sexualidad impersonal”. La primera engloba comportamientos agresivos y antisociales, actitudes misóginas y tendencia a la criminalidad. La segunda refiere a la primacía del componente sexual en el sexo por sobre el rol de la otra persona y la desvinculación emocional para con ella. Según Malamuth, son estas constelaciones los principales predictores de agresividad sexual y la evidencia empírica obtenida de estudios de tipo longitudinal y correlacional parecería apoyar esta hipótesis. ¿Quiere decir esto que la pornografía es irrelevante? No según este modelo. En él, la exposición repetida a estímulos pornográficos es considerada un factor secundario en tanto no se dé en conjunción con los factores primarios. Sin embargo, exacerba la tendencia a la agresividad sexual en quienes ya cuentan con estas dos constelaciones predictivas mencionadas anteriormente (Malamuth, 2018). Es decir, si un individuo que no posee los conjuntos de características mencionados consume pornografía con frecuencia, eso no lo convertirá en un agresor sexual. Si un individuo las posee, su riesgo de agredir es alto. Si este individuo además consume pornografía con frecuencia, el riesgo de agredir sexualmente se vuelve considerablemente mayor.

Tal hipótesis, esto es, que las agresiones sexuales son principalmente un acto de agresión y solo como medio un acto sexual, parece ser apoyada

por la evidencia empírica disponible. La pornografía operaría aplacando el aspecto sexual, más no el aspecto agresivo. Esto explicaría por qué a gran escala las agresiones sexuales caen en relación a las agresiones en general y por qué los crímenes sexuales no violentos (como las exposiciones o el voyerismo) también muestran una baja pronunciada acompañada de la masificación y accesibilidad de los contenidos pornográficos a lo largo del tiempo. Este modo de aproximarse al fenómeno además explica por qué en situaciones de laboratorio los desnudos reducen las agresiones mientras que los estímulos sexualmente agresivos las aumentan. La relación entre el enojo (y el contenido pornográfico) y la subsecuente agresión también apoya esta idea. A su vez, Donnerstein (1984) encontró que la exposición a contenidos agresivos no sexuales aumenta la agresividad de un modo mayor que la exposición a contenidos sexuales no agresivos.

4. Conclusiones

Podemos inferir entonces que la tesis de Morgan no se encuentra claramente respaldada por la evidencia empírica disponible. Esta es, o bien contraria a tal idea, indicando que a mayor accesibilidad de contenidos pornográficos menor es la cantidad de delitos sexuales en una sociedad dada, o bien no concluyente, al sumar a esto último la evidencia de tipo experimental que indica que existe una relación positiva entre la exposición a contenidos pornográficos y la agresividad exhibida posteriormente. Esta última es mayor si el contenido es sexualmente agresivo. De hecho, si interpretamos los datos a la luz del modelo de Malamuth (2014), sería el contenido violento y no el pornográfico el responsable de exacerbar la agresividad latente en los consumidores. De este modo, las agresiones sexuales serían principalmente un acto agresivo, teniendo al sexo como medio. Esto puede explicar como un aumento en la disponibilidad de contenidos pornográficos (en tanto no sean excesivamente violentos) produce una caída en los crímenes sexuales no agresivos, que es lo que se aprecia consistentemente en la evidencia empírica de tipo poblacional. Así, se recomienda profundizar la investigación sobre una posible capacidad disuasoria de la pornografía sobre los crímenes sexuales en el mundo real y sobre la incidencia de los contenidos agresivos en la agresividad en general.

Referencias

- Allen, M., D'alessio, D. A. V. E. y Brezgel, K. (1995). A meta-analysis summarizing the effects of pornography II aggression after exposure. *Human communication research*, 22(2), 258-283. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2958.1995.tb00368.x>
- De Miguel, A. (2015). *Neoliberalismo sexual: el mito de la libre elección*. Ediciones Cátedra.
- Despentes, V. (2019). *Teoría king kong*. L'Altra editorial.
- Diamond, M., Jozifkova, E. y Weiss, P. (2011). Pornography and sex crimes in the Czech Republic. *Archives of sexual behavior*, 40(5), 1037-1043. <https://doi.org/10.1007/s10508-010-9696-y>
- Diamond, M. y Uchiyama, A. (1999). Pornography, rape, and sex crimes in Japan. En *International Journal of Law and Psychiatry*, 22(1) 1-22. [https://psycnet.apa.org/doi/10.1016/S0160-2527\(98\)00035-1](https://psycnet.apa.org/doi/10.1016/S0160-2527(98)00035-1)
- Donnerstein, E. (1984). Pornography: Its effect on violence against women. En *Pornography and sexual aggression* (pp. 53-81). Academic Press.
- Kendall, T. D. (2007). *Pornography, Rape, and the Internet* [Ponencia]. 4th bi-annual Conference on the Economics of the Software and Internet Industries, Toulouse, Francia.
- Kutchinsky, B. (1991). Pornography and rape: Theory and practice?: Evidence from crime data in four countries where pornography is easily available. *International Journal of Law and Psychiatry*, 14(1-2), 47-64. [https://psycnet.apa.org/doi/10.1016/0160-2527\(91\)90024-H](https://psycnet.apa.org/doi/10.1016/0160-2527(91)90024-H)
- MacKinnon, C. A., Dworkin, A. (Eds.) (1997). *In harm's way: The pornography civil rights hearings*. Harvard University Press.

- Malamuth, N. M., Heavey, C. L. y Linz, D. (2014). The confluence model of sexual aggression: Combining hostile masculinity and impersonal sex. En E. J. Coleman, M. Dwyer y N. J. Pallone (Eds.), *Sex Offender Treatment: biological dysfunction, intrapsychic conflict, interpersonal violence* (pp. 13-38). Routledge. (Trabajo original publicado en 1997)
- Malamuth, N. M. (2018). "Adding fuel to the fire"? Does exposure to non-consenting adult or to child pornography increase risk of sexual aggression? *Aggression and violent behavior*, 41, 74-89. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1016/j.avb.2018.02.013>
- Margulis, M. (2003). *Juventud, cultura, sexualidad: la dimensión cultural en la afectividad y la sexualidad de los jóvenes de Buenos Aires*. Editorial Biblos.
- Morgan, R. (1980). Theory and Practice: Pornography and Rape. En L. Lederer (Ed.), *Take Back the Night: Women on Pornography* (pp. 134-140). William Morrow.
- Preciado, P. B. (2016). *Manifiesto contrasexual*. Anagrama.
- Rubin, G. S. (2002). Thinking sex: Notes for a radical theory of the politics of sexuality. En R. Parker y P. Aggleton (Eds.) *Culture, Society and Sexuality: A Reader* (pp. 143-178). Routledge.



El problema del significado en el Antropoceno: hacia un estudio biosemiótico de la vida

María Gabriela Fissore*

Tatiana Balbontín Beltrán†

Los signos nos hacen lo que somos

–Eduardo Kohn, Cómo piensan los bosques

*[El] tiempo en que los humanos hablaban entre ellos ante una
platea de cosas inertes ha terminado. Si hablan un lenguaje
articulado es porque el mundo también lo es*

– Bruno Latour, Cara a cara con el planeta

Introducción

Actualmente, giran diversas discusiones y narrativas en torno a lo que ha sido llamado “Antropoceno”, término que designa, principalmente, un tiempo donde el ser humano, como señala la socióloga Maristella Svampa, “se ha convertido en una fuerza de transformación con alcance global y geológico” (2019, p. 33). El Antropoceno comprendido como concepto-diagnóstico nos ayuda a detectar ciertos “umbrales críticos” en torno a, por ejemplo, el calentamiento global y la pérdida de biodiversidad, como así también, las estrategias de desarrollo dominante y el paradigma cultural de la modernidad (Svampa, 2019). Este paradigma cultural moderno lleva consigo una idea instrumentalista de la naturaleza que se manifiesta en “una crisis planetaria y multifacética de: clima, energía, biodiversidad, desigualdad, pobreza y significados, [enfaticando en los] significados que generalmente se dejan por fuera” y que, a su vez, no se agota en una crisis de instituciones, sino que implica una crisis de todo un modelo de existencia: “una crisis de cómo pensamos lo humano y cómo pensamos la vida” (Escobar, 2022, s/p).

* IDH, CONICET-UNC.

Mail de contacto: mariafissore8@gmail.com

† FFyH, UNC.

Mail de contacto: tatianabalbontinbeltran@gmail.com

Respecto a esto último, nos preguntamos ¿qué implica una crisis del significado y cómo se vincula con la práctica científica? ¿De qué forma podemos abordar el estudio del significado descentrado de lo humano –y, por lo tanto, exclusivamente lingüístico, cultural y simbólico– que lleve a plantearnos otros modos de existencia? ¿Es posible pensar en una metodología científica que integre el estudio de los significados no humanos? ¿Cuáles son los límites epistémicos y las alternativas posibles?

En este trabajo proponemos articular estas cuestiones, que llamaremos “el problema del significado en el Antropoceno” con el estudio biosemiótico del significado, es decir, de la semiosis en y entre los organismos vivos (Barbieri, 2008). Este enfoque, a diferencia de las teorías semánticas clásicas, extiende el estudio del significado a sistemas de comunicación no humanos, donde la dimensión corporal y ambiental se torna fundamental.

El trabajo se divide en tres secciones. En primera instancia, tomando como concepto-diagnóstico el Antropoceno, presentamos tres implicaciones sobre las que articulamos nuestra propuesta: 1.1) la diversidad de estudios antropológicos que dan cuenta de otras posibilidades de relaciones y existencias (Descola, 2001; Escobar, 2014; Latour, 2019); 1.2) la propuesta de “la destrucción (de la imagen) del globo” (Latour, 2019) o el “ambiente proyectado” (Ingold, 2012) y 1.3) la interseccionalidad entre ambiente, cultura y significado. En segunda instancia, con el objetivo de aproximarnos a un tratamiento de las cuestiones presentadas anteriormente, abordaremos las ideas centrales de la noción de significado en la biosemiótica (Hoffmeyer, 2010; Hoffmeyer y Kull, 2011; Barbieri, 2008; Deacon, 1997). Finalmente, concluimos nombrando una serie de interrogantes que creemos importante explorar a futuro.

1. El Antropoceno y el “umbral crítico” del paradigma cultural moderno

A continuación, presentamos una serie de implicaciones que se siguen de la noción de Antropoceno, que en el marco de este trabajo siguiendo a Svampa (2019) se presenta como un concepto-diagnóstico en tanto nos sirve para poner de manifiesto la necesidad de replantear el vínculo entre lo humano y la tierra, lo humano y lo no humano.

1.1. Diversidad de estudios antropológicos

Multipliación de existencias y relaciones a lo que Bruno Latour señala que “la verdadera belleza del término Antropoceno, consiste en llevarnos lo más cerca posible de la antropología” (2019, p. 165), lo que refiere a la multiplicación de las “posibilidades de actuar” y la diversidad de conexiones que se hacen a través de esas formas de acción (Latour, 2019). El antropólogo Arturo Escobar (2014) da cuenta de esto diciendo que en “distintos estudios etnográficos de los escenarios del Tercer Mundo [se han descubierto] una cantidad de prácticas –significativamente diferentes– de pensar, relacionarse, construir y experimentar lo biológico y lo natural” (citado en Svampa, 2019, p. 45). Esto último, se vincula a lo que sostiene Latour al referirse a los antropólogos y los estudios comparativos que han mostrado metafísicas diferentes y “han dado (...) respuestas distintas a la pregunta sobre el número y la calidad de las relaciones entre los existentes” (2019, p. 52).

Así mismo, Svampa (2019) señala que tanto la antropología como la filosofía crítica a través de distintos estudios vienen dando cuenta de otras formas de vinculación con la naturaleza desarrollando una perspectiva no dualista que, se encuentran insertas principalmente en matrices relacionales o generativas, destacándose diversidades de interrelaciones entre los seres vivos basadas en una visión dinámica de la vida donde el movimiento es el principio que rige el mundo y se entreteje con la Naturaleza. Como señala la autora, “no todos los pueblos buscaron aislar la naturaleza o consideran a ésta un ámbito apartado, exterior, al servicio del ser humano” (Svampa, 2019, p. 45).

1.2 “La destrucción (de la imagen) del globo” o “el ambiente proyectado”

Que la Naturaleza sea considerada como algo “exterior” al servicio del Humano, es un asunto que Latour e Ingold han tratado de maneras distintas, aunque pensamos, van en direcciones similares: Latour lo insinúa como “la destrucción (de la imagen) del globo” (2019, p. 131) e Ingold se refiere como “el ambiente proyectado” (2012, p. 21).¹

¹ “Humano” con mayúscula es retomado de Latour (2019) y refiere a la idea –instalada a partir de la Modernidad– de la singularidad, exclusividad y jerarquía del Humano frente a la Naturaleza.

Para Latour, los tiempos antropocénicos nos llevan a redirigir nuestra atención a una cuestión que va más allá de la mera “reconciliación” entre la naturaleza y la sociedad. De cierta manera, como señala el autor “nos vemos forzados a redistribuir enteramente lo que antaño se llamaba natural y lo que se llamaba social o simbólico” (Latour, 2019, p. 141), ya que en el Antropoceno estamos en una “zona metamórfica” donde debemos ir en profundidad; ir más allá de las “figuraciones superficiales” y pasar a otra manera de redistribuir las formas ya simplificadas de lo Humano, con miras hacia lo colectivo, lo no humano y las divinidades (Latour, 2019). El Humano como ese concepto universal y unificado, debe “descomponerse en varios *pueblos* distintos” (Latour, 2019, p. 142) para que vuelva a estar en el suelo y volver así a la historia terrestre. A esto último, es lo que Latour señala como un pensamiento que ha permanecido inamovible en la historia de la filosofía y que alberga la idea de “una *Esfera* que podía permitirle a cualquiera pensar globalmente y llevar sobre sus espaldas el peso del *Globo*” (2019, p. 142). Estas nociones de globo y de pensamiento global, como señala el filósofo, están insertas en el peligro de unificar rápidamente lo que antes debe ser “compuesto”. Habría que destruir la imagen del globo mirado desde lejos: “una esfera no tiene ni historia, ni comienzo, ni fin, ni agujeros; [en cambio] el Antropoceno pone la historia en el centro de atención” (Latour, 2019, p. 158-160). Los Humanos viven en la época del Holoceno, los Terrestres en el Antropoceno (Latour, 2019).

Ahora bien, el antropólogo Ingold siguiendo una línea similar, ha profundizado en la noción de ambiente sosteniendo que actualmente está anclada en “un mundo cuya realidad es dada con bastante independencia de nuestra experiencia de él (...) Es un mundo aprehendido como un globo con su atmósfera (...) como un catálogo de biodiversidad” (2012, p. 22). Esta manera de plantear el concepto de ambiente para Ingold, la que él llama el “ambiente proyectado”, está directamente relacionada con la proyección del “discurso científico y las políticas públicas” (p. 21-22). Para el autor, esta forma de ver el ambiente es fatídica para la continuidad de las vidas de humanos y no humanos en la Tierra, ya que se genera una gran brecha entre el “ambiente experimentado” y el “ambiente proyectado”. El “ambiente proyectado” en las palabras del antropólogo, nos han vuelto “habitantes [*exhabitants*] del medio ambiente global”, ya que “mientras que podemos aceptar cierta responsabilidad por el ambiente global, no es algo a lo cual sentimos que podemos pertenecer” (Ingold, 2012, p. 21).

En su contraparte, a través del “ambiente experimentado” donde somos “habitantes [*inhabitants*] de la tierra (...) donde podemos *habitar* el mundo de modo experiencial y vivido con otros seres “[ofreciendo] una base tan válida para asegurar la continuidad de la vida (Ingold, 2012, p. 22).

Aquel “ambiente proyectado” para los habitantes del medio ambiente global (Ingold, 2012) tiene similitudes importantes con la propuesta de la imagen del Globo para los Humanos (Latour, 2019): ambas ideas se centran en la separación del humano con relación a la Tierra, en otras palabras, en fijarnos fuera o eyectados de ella. Pensamos que esto último representa uno de los puntos centrales de lo que introducimos como “umbral crítico” de la cultura moderna.

1.3. Interseccionalidad entre ambiente, cultura y significado

A partir del tratamiento de los conceptos de cultura y ambiente, Ingold nos permite vislumbrar lo que hemos llamado el problema del significado en el Antropoceno. El antropólogo se hace una pregunta central “¿por qué las personas perciben el mundo a su alrededor y actúan en él de diferentes maneras?” (2012, p. 69). Ingold analiza el entramado que hay en torno a los conceptos de cultura y ambiente, dando cuenta del lugar y dónde descansa la fuente del significado tanto para humanos y no humanos.² En resumen, el autor desecha el solipsismo que se produce en torno al concepto de cultura y da paso a entender cómo se producen ambientes con significado. En sus palabras

Los seres humanos construyen sus ambientes simbólicamente, por lo que arriban con un montón de significados de tipo simbólico que luego imponen sobre el ambiente en el cual se encuentran. Es así que hallamos que las plantas y los animales son clasificados y se les da significados por parte de los humanos. El problema con esta aproximación, me parece, es que si los humanos adscriben significado al ambiente mediante su clasificación, mediante la sumatoria de términos simbólicos, el corolario ciertamente

2 Para los fines de este trabajo debemos señalar que “Cultura” y “Naturaleza” son dos conceptos centrales para la disciplina antropológica que han sido definidos de múltiples formas. En términos generales, por un lado, están quienes señalan que la cultura imprime sus significados en la naturaleza; por el otro, los que afirman que la naturaleza conforma a la cultura.

es que los animales no humanos, que se supone no tienen cultura, deben habitar mundos sin sentido. (Ingold, 2012, p. 70)³

De esta manera, para Ingold la teoría hegemónica del significado – al menos en la disciplina antropológica– estaría centrada en que los humanos habitan mundos con sentido y los animales, plantas y minerales habitan mundos sin sentido. Una visión del significado encriptada en la dicotomía ambiente/cultura, con el “anthropos” radicado en la zona cultural donde “hemos tratado a los humanos como excepcionales (...) y de este modo, como fundamentalmente separados del mundo” (Kohn, 2021, p. 10). Nos preguntamos con Ingold “¿Existe alguna forma de pensar el significado sin necesidad de suponer que el ambiente es construido culturalmente?” (2012, p. 70), ¿Podemos suponer otras maneras de pensar el significado que nos hagan romper la visión “de la imagen del globo” o “el ambiente proyectado” y, de esta manera, cambiar nuestro enfoque utilitarista y externalista de la Naturaleza? ¿Es posible comprender el significado más allá de la exclusividad de lo humano-cultural-simbólico?

2. Biosemiótica y significado(s)

En relación a esta última cuestión acerca de los modos de pensar el significado que no se agote en la dimensión de lo exclusivamente humano-cultural-simbólico, un enfoque biosemiótico de la vida se presenta, en principio, como una alternativa heurística interesante, pero sobre todo capaz de desarticular dicotomías y supuestos sedimentados del pensamiento moderno: como la distinción cultura/naturaleza y el vínculo constitutivo entre lenguaje y pensamiento. Por ejemplo, el antropólogo Terrence Deacon (1997), en referencia a los estudios sobre la evolución del lenguaje, plantea que existe una tendencia generalizada a interpretar la discontinuidad y diferencias entre sistemas de comunicación lingüísticos y no lingüísticos como una distinción esencial entre humanos y no humanos: “es como si fuéramos simios más lenguaje” (Deacon, 1997, p. 35).

3 El significado para Ingold se va sedimentando en el desarrollo de habilidades (*skills*), entendidas como la coordinación entre percepción y acción, en el marco de una noción de *ambiente* comprendida como una zona de interpenetración, más que como algo fuera del organismo (Ingold, 2012; Balbontín y Fissore, 2022). Pensamos que nuestra propuesta de retomar los estudios biosemióticos va en sintonía con esta línea de investigación.

En contraste, la Biosemiótica, un campo de investigación interdisciplinario que emerge en la segunda mitad del siglo XX a partir de la combinación, por una parte, de los estudios semióticos provenientes del ámbito de la lingüística teórica y, por otro, del estudio de las ciencias de la vida, plantea investigar los procesos de signos en los sistemas vivos más allá del lenguaje humano, considerando que “la producción, el intercambio y la interpretación de signos son constitutivos de la vida” (Hoffmeyer, 2010, p. 368). Esta semiótica basada en la biología tiene como objeto “vislumbrar cómo el cuerpo interactúa con la mente para producir signos, mensajes pensamientos y, en última instancia, comportamientos culturales” (Danesi, 2001, p. xvi)

Pero, ¿qué significa signo o semiosis en este contexto? Aunque existen al menos cuatro modelos influyentes dentro de esta disciplina, la teoría semiótica propuesta por el lógico y filósofo Charles Sanders Peirce y retomada luego por unos de los principales impulsores de este campo de estudio, el lingüístico y semiótico Thomas A. Sebeok, se ha vuelto el modelo más extendido dentro de los biosemióticos. Según Peirce, un sistema semiótico es comprendido como una tríada de “signo, objeto e interpretante”, donde la interpretación representa un componente central en la semiosis (Barbieri, 2008). Para Peirce (2012), todo pensamiento es la interpretación de signos de algún tipo, el signo (*representamen*) es comprendido como una mediación entre el objeto y el interpretante “es algo que, para alguien, representa o se refiere a algo en algún aspecto o carácter. Se dirige a alguien, esto es, crea en la mente de esa persona un signo equivalente, o, tal vez, un signo aún más desarrollado” (Peirce, CP, 2.228). En la significación, los tres elementos se vinculan mediante una relación de restricción o determinación: por una parte, el objeto determina el signo en el sentido de que impone ciertas restricciones o condiciones de significación exitosas, por otro, el signo determina un interpretante, en tanto enfoca el entendimiento a ciertas características de la relación significativa (véase Atkin, 2022).

Aunque Peirce en su teoría extiende el análisis a diez tipos de signos, en los estudios biosemióticos se retoma la clasificación fundamental de íconos, índices y símbolos. La relación de iconicidad consiste en una semejanza o similitud entre el signo y el objeto al que refiere (p. ej., el retrato de alguien y la persona retratada); en la relación indicativa (o indexical) el vínculo es una conexión de tipo físico o temporal entre el signo y el

objeto (p. ej., el enrojecimiento de la piel que señala la presencia de una infección); finalmente, la relación simbólica se encuentra mediada por un vínculo formal o convencional, es decir, un acuerdo tácito que une al signo con su objeto (p. ej., la letra “a” con el fonema /a/). Lo que diferenciaría a los sistemas de comunicación humanos de los no humanos es el tipo de capacidad semiótica que predomina en cada caso, donde la capacidad de referir de forma simbólica es específica de nuestra especie y tuvo una incidencia particularmente relevante en la evolución del lenguaje (Deacon, 1997).

Sebeok (2001), tomando la teoría semiótica peirceana, explica que cada especie produce y comprende signos de acuerdo a su constitución biológica particular, estos signos pueden variar desde señales corporales hasta estructuras más abstractas como los símbolos. Para el autor, unas de las características centrales de la semiosis es la capacidad de modelar la información proveniente del mundo y comunicar signos dentro de la especie. El enfoque biosemiótico sugiere entonces que existe una continuidad entre los sistemas semióticos lingüísticos y no lingüísticos. En el caso humano, los conceptos más abstractos y simbólicos se asientan sobre representaciones icónicas e indexicales más básicas vinculadas al entorno físico y a la experiencia sensorial. De esta manera, la producción y comprensión de signos está ligada constitutivamente con las relaciones dinámicas que entabla el organismo con su entorno.

En síntesis, la particularidad del enfoque biosemiótico radica en que, mientras que las teorías semánticas clásicas se han centrado exclusivamente en el significado –o contenido– de las expresiones lingüísticas, un enfoque biosemiótico amplía el análisis del significado a otros sistemas de comunicación y producción de signos no lingüísticos, donde el ambiente y la corporalidad tienen un rol fundamental en la capacidad de producir semiosis.

3. Conclusiones

¿Por qué adoptar un enfoque biosemiótico para el tratamiento de la crisis del significado en el Antropoceno? Este trabajo no pretende dar una respuesta definitiva a esta pregunta ni plantear a la Biosemiótica como una enfoque que busque reemplazar la metodología de otras disciplinas científicas, sino más bien, nuestra intención es proponer que el proyecto bio-

semiótico puede resultar una heurística poderosa para tratar la “crisis del significado en el Antropoceno” en tanto expande los límites conceptuales y al mismo tiempo introduce preguntas acerca del significado al interior mismo de la práctica científica. Como señala Sebeok (2001), si el objetivo central de la investigación biosemiótica es comprender los procesos de signos en el mundo vivo, esto puede dividirse entonces en dos tipos de capacidades que deben tenerse en cuenta: por un lado, la semiosis –la capacidad biológica en sí misma de producir y comprender signos– y por otro, las formas o actividades vinculadas al conocimiento que esta capacidad de semiosis le permite realizar a los seres humanos, es decir, cómo la vida intelectual humana se basa en el intercambio de signos y representaciones. Esta última observación nos conduce a una cuestión epistemológica central: si asumimos que la semiosis es una propiedad constitutiva de los sistemas vivos, donde en cada caso se genera un espacio de significación –es decir, la capacidad de producir e interpretar signos de acuerdo a la biología específica de cada especie– ¿es posible generar una metodología científica que logre representar los significados de otros dominios semióticos no humanos? ¿O bien, los límites epistémicos son insoslayables? (p. ej., véase Kohn, 2021).

Adoptar una perspectiva biosemiótica nos compromete, a su vez, con una dimensión ética que –sostenemos– es la raíz del tratamiento del problema del significado en el Antropoceno. Si nos asumimos como organismos productores de signos al igual que el resto de los sistemas vivos –considerando como señalan Hoffmeyer y Kull (2011) que “la vida semiótica del ser humano es posible gracias a su base corpórea, al igual que nuestra vida corpórea es, en un sentido profundo, semiótica” y, por esta razón, “la corporeidad del ser humano es por tanto para bien o para mal (...) la clave de nuestra capacidad de empatizar con ‘Otro’” (p. 280)– entonces: ¿qué implicancias tiene esta perspectiva en los modos de pensar y actuar sobre los demás cuerpos, sobre los demás sistemas semióticos?

Como criaturas lingüísticas, algunos biosemióticos señalan la propensión a cometer el “error antropocéntrico, que consiste en confundir “mente” con “mente lingüística”, “realidad con ‘realidad lingüística’ (es decir, humana)” (Tønnessen, 2010. p. 377) y con ello incurrir en un enfoque mecanicista de la naturaleza, que la reduce –en última instancia– a un objeto inerte, sin historia y sin posibilidad de significación. Como decía Svampa, Escobar, Latour e Ingold: en algo externo al Humano.

Estas líneas nos llevan a replantear en términos del “anthropos” ese sujeto universal (Danowski y Viveiros de Castro, 2019), pero también a reconstituir o volver a componer “el vínculo Sociedad y Naturaleza, entre Humanos y no Humanos” (Svampa, 2019, p. 45) a través de un enfoque que intenta dar pie a una superación de aquellas fronteras conceptuales que han separado a las ciencias de la vida y a las humanidades, como si éstas no fueran parte –en el fondo– de la misma pregunta acerca de qué es ser humanos. Por esto, es que intentamos aproximarnos al problema del significado desde una agenda de investigación biosemiótica en tanto trasciende las fronteras de la comunicación lingüística hacia una comunicación que no es exclusivamente humana. A partir de esto ingresa una esfera en la que es posible pensar otras formas de significación descentradas de lo “Humano”, dando paso al “humano” que se constituye con otros organismos, y permite reflexionar en torno a un habitar “la vida [que] es constitutivamente semiótica” (Kohn, 2021, p. 13).

Por último, pensamos junto-con Latour (2019) que si se multiplican los significados se multiplican las formas científicas por lo que se vuelve urgente abordar el tratamiento del problema del significado y extenderlo, a su vez, a la agenda de otras disciplinas científicas, ya que no consideramos que sea de exclusividad de la antropología y filosofía crítica. El esfuerzo de la práctica científica debería orientarse hacia un modo de hacer ciencia que integre los entornos semióticos humanos y no humanos. Ahora bien, ¿es posible pensar en la existencia de co-significados a partir de entornos semióticos compartidos? ¿Qué límites epistémicos encontraremos y qué posibles métodos científicos podrían abordar un entorno semiótico compartido multiespecies?

Referencias

- Atkin, A. (2022). Peirce’s Theory of Signs. En Edward N. Zalta y Uri Nodelman (Eds.), *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Fall 2022 Edition). Stanford University. <https://plato.stanford.edu/archives/fall2022/entries/peirce-semiotics/>
- Balbontín Beltrán, T. y Fissore, M. (2022). Reflexiones epistemológicas sobre el concepto de Umwelt en torno a un estudio situado de carácter antropológico. En P. Buteler, I. Heredia, S. Marengo y



- S.Mondaca (Eds.), *Filosofía de la Ciencia por Jóvenes Investigadores* vol. 2 (pp. 174-183).
- Barbieri, M. (2008). Biosemiotics: a new understanding of life. *Naturwissenschaften*, 95(7), 577-599. <https://doi.org/10.1007/s00114-008-0368-x>
- Danesi, M. (2001). Foreword: Thomas A. Sebeok and Semiotics. En T. A. Sebeok, *Signs: An introduction to semiotics* (pp. 11-16). University of Toronto Press.
- Deacon, T. (1997). *The symbolic species: The co-evolution of language and the human brain*. WW Norton & Company.
- Descola, P. (2001). *Naturaleza y sociedad: Perspectivas antropológicas*. Siglo XXI.
- Escobar, A. (2022, 1 de julio). Ambiente, bienes públicos y cambio climático -Diálogo Magistral- CLACSO [video]. Youtube <https://www.youtube.com/watch?v=1RqZRYrnNik&t=899s>
- Escobar, A. (2014). *Sentipensar con la tierra. Nueve lecturas sobre desarrollo, territorio y diferencia*. Unaula.
- Hoffmeyer, J. (2010). A biosemiotic approach to the question of meaning. *Zygon®*, 45(2), 367-390. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9744.2010.01087.x>
- Hoffmeyer, J. y Kull, K. (2011). Theories of signs and meaning: Views from Copenhagen and Tartu. En C. Emmeche y K. Kull (Eds.), *Towards a semiotic biology: Life is the action of signs* (pp. 263-286). Imperial College Press.
- Ingold, T. (2012). *Ambientes para la vida: conversaciones sobre humanidad, conocimiento y antropología*. Ediciones Trilce.
- Kohn, E. (2021). *Cómo piensan los bosques. Hacia una antropología más allá de lo humano*. Hekht y Editorial Abya-Yala.

- Latour, B. (2019). *Cara a cara con el planeta. Una nueva mirada sobre el cambio climático alejada de las posiciones apocalípticas*. Siglo XXI.
- Peirce, C. S. (2012). *Obra filosófica reunida. Tomo II (1893-1913)*. Fondo de Cultura Económica.
- Sebeok, T. A. (2001). *Signs: An introduction to semiotics*. University of Toronto Press.
- Svampa, M. (2019). El Antropoceno como diagnóstico y paradigma. Lecturas globales desde el Sur. *Utopía y Praxis Latinoamericana*, 24(84), 33-53. <https://doi.org/10.5281/zenodo.2653161>
- Tønnessen, M. (2010). Steps to a semiotics of being. *Biosemitics*, 3(3), 375-392. <https://doi.org/10.1007/s12304-010-9074-0>
- Danowski, D. y Viveiros de Castro, E. (2019). ¿Hay mundo por venir? Ensayo sobre los miedos y los fines. Caja Negra.



Comentario

¿Cómo pensar el problema del significado en la época del antropoceno?¹

Mariano Gordillo*

Nicolás Pohl[‡]

En “El problema del significado: hacia un enfoque biosemiótico de la vida”, Fissore y Balbontín Beltrán (2023) proponen un abordaje de la biosemiótica, en tanto este campo de estudios interdisciplinario que aborda los procesos de semiosis en organismos vivos, y que parte de la premisa de que la producción de signos-significados no se reduce a una esfera exclusivamente humana. La hipótesis que sostienen las autoras es que el enfoque que abre la biosemiótica resulta potente en el marco de la “crisis del significado” que se inaugura en el antropoceno, en tanto época geológica en la que la humanidad se ha tornado una fuerza con alcance global (Svampa, 2019).

Fissore y Balbontín Beltrán (2023) subrayan que una de las consecuencias más profundas del antropoceno es el desmoronamiento de la distinción dicotómica, fundante de la modernidad, entre Naturaleza y Cultura. Consecuentemente, este desmoronamiento repercute en la distinción entre lo “humano” y lo “no-humano” como única forma de organizar los existentes. En el campo de la Semiótica, sostienen las autoras, esta distinción es la responsable de la reducción del significado a una esfera exclusivamente humana, que no permite observar los procesos de semiosis que se producen entre organismos vivos no-humanos. Es justamente sobre este punto ciego que interviene la Biosemiótica, ampliando así la noción de significado.

1 Comentario a Fissore, M. y Balbontín Beltrán, T. (2023). El problema del significado en el Antropoceno: hacia un estudio biosemiótico de la vida. En *este volumen*. Editorial FFyH.

* FFyH, UNC.

Mail de contacto: marianogordillo95@gmail.com

[‡]FFyH, UNC.

Mail de contacto: nicolaspohl1995@gmail.com

Partiendo de esta breve reconstrucción del argumento de las autoras, vamos a plantear algunos comentarios que, consideramos, pueden fortalecer el trabajo. Estos comentarios guardan relación con aspectos conceptuales y formales.

En primer lugar, como observación en relación a las preguntas que el texto plantea, consideramos que aportaría mayor claridad –sobre todo pensando en los lectores no especializados– plantear una o dos preguntas ordenadoras y centrales a ser abordadas en el trabajo. Esta observación parte de que se plantean al principio del texto una gran cantidad de preguntas que si bien están relacionadas, exceden el desarrollo del trabajo. Desde nuestra lectura, consideramos que la pregunta central que se plantea es la siguiente: “¿de qué forma podemos abordar el estudio del significado descentrado de lo humano –y, por lo tanto, exclusivamente lingüístico, cultural y simbólico– que lleve a plantearnos otros modos de existencia?” (Fissore y Balbotín Beltrán, 2023).

En segundo lugar, consideramos que algo que aportaría fuerza conceptual al texto es un mayor desarrollo de lo que se entiende por “crisis del significado”. Es decir, esta crisis está enunciada, a partir de una referencia al pensamiento del antropólogo Arturo Escobar, como una de las consecuencias del antropoceno. Sin embargo, no se explicita claramente su operatividad. Consideramos que este desarrollo es central para el argumento, porque es justamente esa crisis el terreno sobre el cual se propone, como alternativa superadora, un enfoque biosemiótico del significado.

En tercer lugar, consideramos que el término de “crisis civilizatoria” podría definir de manera más cabal la magnitud de la crisis que el antropoceno inaugura. En su texto, las autoras optan por el concepto de “crisis existencial”. Consideramos que la primera de estas expresiones otorga mayor relevancia al modo moderno, colonial y extractivo de relación e intervención sobre la naturaleza, como algo que está en el origen del advenimiento del antropoceno. Ahora bien, como señalan Fissore y Balbotín Beltrán (2023), a partir de una referencia al pensamiento de Bruno Latour (2019), el antropoceno produce la destrucción de la imagen del Globo, de un mundo unificado que puede suponerse como algo a priori, dado, y abre la pregunta por la composición de los mundos posibles, los imaginarios políticos que se desprenden de estos, y la cuestión de cómo podríamos organizarlos. En esta misma dirección, Latour (2012) ha señalado que el ingreso al antropoceno indica el agotamiento de la Constitución Moderna,

en tanto forma hegemónica de organizar los existentes, atribuyéndoles cualidades distintivas y excluyentes.

En cuarto y último lugar, consideramos que una posible vía para futuras investigaciones, sería el acercamiento a perspectivas y autores que aborden el antropoceno desde intereses más cercanos a los de las autoras, de corte epistemológico y metodológico. Es decir, mientras que los intereses se concentran en las posibilidades científicas que se abren desde este campo de estudios, el corpus de autores con los que abordan el problema de antropoceno disputa el término en una clave netamente político-ontológica, particularmente en torno a discusiones sobre extractivismo, etnocidio, epistemicidio, entre otras. Por esto mismo, pensamos que hay el trabajo puede enriquecerse a partir de un mayor diálogo con los aportes de Eduardo Kohn, en tanto autor que justamente piensa en los procesos de semiosis que ocurren en la selva amazónico-ecuatoriana –que incluyen interacciones entre humanos y no-humanos– desde un registro etnográfico, disputando así las nociones de pensamiento y significado a partir de la provocativa pregunta “¿Cómo piensan los bosques?”. En el mismo sentido, se puede pensar la idea de cosmopolítica amerindia en Viveiros de Castro como un proceso de negociación política interespecífico que tiene como condición de posibilidad la existencia de semiosis entre distintos existentes.

Referencias

- Latour, B. (2012). *Nunca fuimos modernos. Ensayos de antropología simétrica*. Siglo XXI.
- Latour, B. (2019). *Cara a cara con el planeta. Una nueva mirada sobre el cambio climático alejada de las posiciones apocalípticas*. Siglo Veintiuno Editores.
- Fissore, M., Balbotín Beltrán. T. (2023). “El problema del significado en el Antropoceno: hacia un estudio biosemiótico de la vida”. En *este volumen*. Editorial FFyH.
- Svampa, M. (2019). El Antropoceno como diagnóstico y paradigma. Lecturas globales desde el Sur. En *Utopía y Praxis Latinoamericana*.

cana, vol. 24, núm. 84, 33-53. <https://doi.org/10.5281/zenodo.2653161>

models.

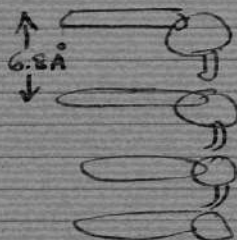
models show:—

① Fully extended chain

[Not previously reported]

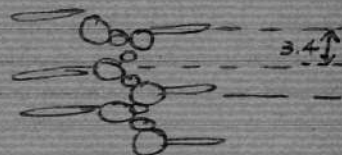
gives 1st Bases

6.8 Å between bases.



II. Lógica y filosofía de la matemática

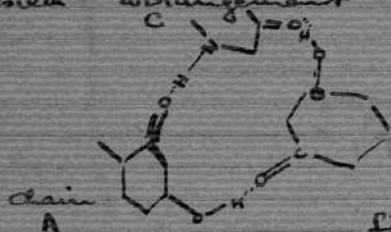
② Furberg-like model



Photos of 1 & 2 available.

Formation of H-bonds.

Suggested arrangement (wire model)



Ring formation

all bases may be fitted.

next layer sits on top giving max. V. der Waals energy.

3 chain arrangement involves twist

∴ HELIX (Spiral!)

Four chain arrangement.



can be built by putting sugars alternately each side in vertical array.



Método heurístico para la resolución de demostraciones en el sistema Fitch

Milena Dassie Wilke*

Introducción

Este trabajo está motivado por la dificultad de los estudiantes para resolver demostraciones formales en la materia Lógica Formal de la FFyH, problema que puede encontrarse también en la enseñanza de matemáticas. Esta materia, ubicada en el primer año de las carreras de licenciatura y profesorado en Filosofía de la UNC, tiene como contenido principal un recorte de los elementos de la lógica clásica de primer orden en versiones semánticas y sintácticas, así como elementos de filosofía e historia de la lógica. En cuanto al fragmento sintáctico de la materia, se trabaja en la resolución práctica de demostraciones en el sistema Fitch (1952). Este sistema se utiliza especialmente en lógica proposicional y cuantificacional para construir y justificar demostraciones con conectivas y cuantificadores en deducción natural. Su atractivo está en que permite mostrar gráficamente la diferencia entre premisas, supuestos y el resto de la demostración (por medio de líneas) y que expone de manera visual los pasos necesarios para llegar, como un puente, de las premisas a la conclusión (excepto en demostraciones sin premisas). Entenderemos a Fitch como un sistema en el cual una parte (las premisas) nos ofrece cierta información y otra (la conclusión) nos exige cierta información. Comprender al sistema formal en esta dinámica de ofrecimiento-exigencia nos permitirá explicar más fácilmente nuestro método.¹

En el sistema Fitch cada paso de la premisa a la conclusión está justificado con una regla de introducción o eliminación de conectivas o cuantificadores que permiten, en cierto sentido, armar y desarmar enunciados. Dichas reglas pueden, hasta cierto punto, ser aprendidas de memoria y

¹ Este método fue construido por la autora del trabajo en base a su experiencia dictando talleres de acompañamiento para Lógica Formal en la FFyH.

* FFyH, UNC.

Mail de contacto: milena.dassie.wilke@mi.unc.edu.ar

aplicadas sistemáticamente ya que hay un único modo de utilizarlas correctamente. El problema para el estudiante es darse cuenta cuándo utilizarlas. No es obvio, a la hora de resolver una demostración, cuándo debemos usar qué regla pues cada demostración se resolverá (a simple vista) de manera única dependiendo de cuál sea su combinación de premisas y conclusión. Además, entran en juego elementos de intuición y creatividad de la persona que resuelve y por esto es difícil entender y enseñar cómo resolver una demostración y no es posible presentar un método de resolución efectivo y seguro.

Para adquirir la habilidad de resolver demostraciones es necesario un criterio adecuado que se consigue, principalmente, con la práctica de resolver demostraciones. Veremos en la sección 1.1 que para ejercitar dicha habilidad es útil contar con estrategias generales que agrupen modos de resolución, pero encontrar estas estrategias exige una familiaridad previa con dichas resoluciones. La capacidad de generalizar entre diferentes demostraciones para encontrar sus similitudes y elaborar estructuras o casos de resolución se logra luego de haber resuelto una buena cantidad de demostraciones. Esta paradoja dificulta el aprendizaje de los estudiantes que no logran completar los ejercicios individualmente, pues no pueden crear estrategias de resolución por sí mismos.

El problema pedagógico está en que, a pesar de encontrar trabajos centrados en el proceso de construcción de demostraciones y estrategias explícitas de creación (Boulay y Luckin, 1999; Pelletier, 1999; Seligman, 2012), las herramientas para ayudar en esta etapa son escasas en el sistema Fitch.² Es en este contexto en que queremos presentar nuestro método. Pueden existir otras causas para la dificultad del aprendizaje en Lógica Formal, pero este trabajo se concentrará en un momento inicial en el que el estudiante solo cuenta con reglas, un par de premisas y una conclusión.

1. Marco

Nuestro método se apoya en el tercer capítulo de *How to prove it* de Velleman (2019), en el cual presenta estrategias para resolver demostraciones con conectivas diferenciando su rol cuando se encuentran en enunciados que ya están afirmados y en enunciados que queremos afirmar, puesto

2 Para la diferenciación entre creación y justificación en demostraciones formales véase Velleman (2019).

que la información anclada a la conectiva funcionará de manera diferente en cada caso. Las técnicas que presenta toman como punto de análisis las conectivas, por ejemplo, para el caso de tener $P \rightarrow Q$ afirmado, Velleman (2019) indica que por ser un condicional tendremos que probar P y luego podremos usar esta nueva afirmación para concluir Q . El autor señala que si lo que tenemos es un condicional, para poder utilizar este enunciado necesitamos el antecedente, pues de otra manera generalmente no podríamos usar a $P \rightarrow Q$ (Velleman, 2019). Para el caso de tener un condicional como conectiva en un enunciado al que queremos llegar Velleman (2019) indica que debemos asumir el antecedente y tomar al consecuente como el nuevo enunciado al que queremos llegar. De esta forma, si lo que queremos afirmar es una operación condicional, el autor recomienda como primer paso suponer el antecedente e intentar afirmar el consecuente. Así, aunque la conectiva sea la misma, exige diferentes técnicas dependiendo de dónde se encuentre.

El método que queremos presentar resulta ser una versión más general de estas técnicas. Retomaremos dos elementos del texto: basar el análisis del método en las conectivas y diferenciar entre lo afirmado y lo que queremos afirmar. En este trabajo nos centraremos en el rol de las conectivas en las premisas y en la conclusión, pues este es el material que tendrá le estudiante en un primer momento. Queríamos remarcar el rol de las conectivas, entendiéndolas como una fuente de información, e incitar al análisis de las premisas y la conclusión como método para la resolución. Retomamos a Velleman (2019) por su uso de estos dos elementos y porque se basa en las intuiciones que se apegan a las herramientas que entrega el sistema. Nuestro método es, entonces, un intento de explicitar qué se le puede ocurrir hacer a alguien que se encuentra frente a una demostración y se hace una idea de cómo resolverla.

1.1. Enseñanza

¿Qué distingue a alguien que logra resolver una demostración de alguien que no? Kaur (1997) responde a esta pregunta al revisar la literatura respecto a las dificultades para resolver problemas en matemática. La autora diferencia entre las estrategias que utilizan las personas que logran y las personas que no logran resolver problemas regularmente. Marca que quienes sí lo logran tienen habilidades para distinguir información rele-

vante, entender la estructura del problema y generalizar entre problemas similares. Mientras que quienes tienen dificultades para resolver problemas muestran una tendencia a enfocarse en elementos superficiales y en detalles (Kaur, 1997).

La autora explicita los conocimientos necesarios para resolver problemas y entre ellos destaca el conocimiento esquemático, que se basa en la relación entre tipos de problemas, y el estratégico, que se refiere a cómo abordar problemas. Estos dos tipos de conocimiento son los que buscaremos fomentar con nuestro método. En cuanto al conocimiento esquemático, hablaremos de tipos de demostraciones y, aunque no podamos presentar esquemas de resolución segura por los límites del sistema Fitch, mostraremos casos de resolución posibles. El segundo tipo de conocimiento tiene una respuesta en nuestro método que incita a resolver la demostración con la estrategia de identificar las conectivas de las premisas y la conclusión para ver los caminos que pueden llevarlos a la resolución de la demostración (o al menos les ayudará pensar en una posible solución). Nuestro método busca entregar una importante herramienta: saber por dónde empezar.

Es necesario, entonces, poder entender la demostración con un esquema general para poder idear un plan. Polya (1965) indaga sobre cómo crear un plan y analiza las fases necesarias para resolver un problema. El autor indica que primero es necesario comprender el problema y que luego es esencial trazar un plan (Polya, 1965, p. 28). En el caso del sistema Fitch es claro cuáles son las partes de la demostración, sin embargo, a veces es difícil entender cómo están armadas y qué elementos componen a las premisas y a la conclusión. Nuestro método colaboraría con la primera fase de la resolución al centrar la atención de le estudiante en las conectivas de las premisas y la conclusión e incitar al análisis de la demostración previo a su resolución. En cuanto a la segunda fase, Polya indica que “tenemos un plan cuando sabemos, al menos a ‘grosso modo’, qué cálculos, qué razonamientos o construcciones habremos de efectuar para determinar la incógnita” (1965, p. 30), esto es, cuando sabemos cuáles son las reglas principales que usaremos para llegar a la conclusión. El autor presenta una técnica para trazar un plan que consiste en encontrar un problema resuelto que sea similar al que le estudiante trata de resolver. La dificultad estriba en que hay múltiples problemas que son similares y “encontrándose muchos, resulta difícil elegir el que sea realmente útil”

(Polya, 1965, p. 66). Nuestro método busca acortar entre la multiplicidad de demostraciones similares presentando, primero, tipos de resoluciones de demostraciones y, segundo, cómo identificar qué tipo es útil para la demostración en específico.

Tomando en cuenta lo que los autores presentan, concluimos que las técnicas de encontrar similitudes entre demostraciones diferentes, reconocer su estructura y utilizarla para ordenar un esquema, son recursos esenciales para la resolución de problemas. Kaur (1997) indica que las personas expertas en resolver problemas tienen repertorios de patrones familiares y conocimientos de tipos de problemas y métodos de solución que les estudiantes aún no han desarrollado y es esta la brecha que nuestro método intenta subsanar al presentar un listado organizado de tipos de problemas y técnicas de resolución que buscan ser lo más general que el sistema le permite. Seguiremos las distinciones de Velleman (2019) para presentar tips que buscan fomentar los conocimientos estratégicos y esquemáticos en los estudiantes al incitar al análisis detallado de la demostración y a trazar un plan antes de comenzar.

2. Resolución de demostraciones

Los tips que presentaremos no son reglas al estilo de las reglas de introducción y eliminación de conectivas, sino que los consideraremos como una heurística de la resolución de demostraciones. No son pasos que se deban aplicar siempre de una única manera, tampoco nos aseguran llegar a la conclusión y mucho menos son necesariamente adecuados o mejores que otras maneras de resolución. Son un intento de explicitar cómo se puede entender una demostración y cuáles son las maneras posibles de resolverla

Nuestros tips se basan en considerar la información que ofrece una conectiva al ser la conectiva principal de una premisa o de la conclusión.³ Siguiendo a Velleman (2019), diferenciamos el rol de la conectiva cuando

3 Un enunciado puede ser simple y tener una única conectiva o puede ser complejo y tener varias conectivas dentro suyo, sin embargo, en ambos casos hay una única conectiva que une las partes principales del enunciado y determina su estructura: La conectiva principal. Una premisa o conclusión puede tener la forma de $(C \rightarrow D) \vee D$, al ser compleja, el hablar sólo de conectiva es ambiguo (podría referir a \rightarrow o a \vee) en cambio es seguro cuál es la conectiva principal, \vee , pues conecta las partes principales del enunciado (a $(C \rightarrow D)$ con D).

se encuentra en una u otra pues es diferente la información que nos puede brindar. En el caso de estar en las premisas analizaremos la información en cuanto a qué pueden ofrecernos y en el caso de estar en la conclusión la analizaremos en cuanto a qué nos está exigiendo. Entender cómo funcionan las conectivas nos indica qué podemos y no podemos hacer con ellas, y, consecuentemente, cuáles son las formas de proceder que posiblemente nos llevarán a la resolución de la demostración.

Si lo que queremos hacer es armar la conclusión, este enunciado nos estará exigiendo ciertos materiales (que debemos poder encontrar en las premisas y/o los supuestos), cuáles son esos materiales nos lo indica (la mayoría de las veces) su conectiva principal. Los estudiantes pueden encontrar cinco conectivas (\neg , \rightarrow , \leftrightarrow , \wedge , \vee) y podremos presentar dos tips para cada una de ellas (en este trabajo nos limitaremos a presentar sólo algunos a modo de ilustración).⁴ Veamos el caso de la disyunción, esta conectiva enlaza dos disyuntos y afirma al menos uno en la demostración. Esta es la información que nos da la conectiva por sí misma, una vez que identificamos esta conectiva en una premisa podemos considerar qué nos ofrece. Los estudiantes pueden encontrarla extraña o tramposa pues parece que no dice nada al no indicar cuál disyunto podemos afirmar, lo que ofrece una disyunción como conectiva principal en una premisa no es información concreta sobre cada uno o alguno de los disyuntos y, dado que no podemos extraerlos en un paso, el material parece estar encerrado en la premisa. Por esto, es posible que le estudiante deba hacer una eliminación de la disyunción que destrabe la información al mostrar que, cualquiera sea el disyunto que afirmemos, un mismo enunciado se seguirá de cada uno de ellos. Así, el tip indica que:

...si se encuentra con una disyunción como conectiva principal de una premisa, es posible que esta le esté ofreciendo un enunciado que se sigue de cada uno de sus disyuntos. Para demostrarlo deberá suponer cada disyunto y afirmar en cada subdemostración el enunciado al que busca llegar (esto lo podrá hacer por medio de las premisas y suposiciones o podría aparecer luego en la demostración). Una vez que haya hecho esto la regla de eliminación de la disyunción le permite salir de las suposiciones afirmando el enunciado.

4 El listado completo de tips se encuentra en Tips heurísticos para la resolución de demostraciones en el sistema Fitch en (Milena Dassie Wilke - Academia.edu, s. f.).

En el caso de la disyunción como conectiva principal de la conclusión consideraremos qué exige. Es posible que exija que le estudiante forme dicha disyunción utilizando la regla de introducción de la conectiva. Esta regla parece contraintuitiva para los estudiantes pues permite afirmar un disyunto nuevo sin haberlo demostrado, es útil en este caso la noción de la conclusión como un enunciado a armar, pues diremos que sólo exige el material de uno de los disyuntos y buscar el otro sería un desperdicio de nuestro tiempo. Así, el tip indica que:

...si se encuentra con una disyunción como conectiva principal de su conclusión, es posible que esta le esté exigiendo identificar sus disyuntos y afirmar sólo uno de ellos (esto lo podrá hacer por medio de las demás premisas y suposiciones o podría aparecer luego en la demostración). Una vez que haya hecho esto la regla de introducción de la disyunción le permite agregar el otro disyunto y construir la disyunción para afirmar su conclusión.

Con esto ejemplificamos nuestro método. Como indicamos, tomamos la conectiva principal del enunciado como punto de análisis y diferenciamos su rol cuando se encuentra en la conclusión y en las premisas, explicitamos la información que nos da la conectiva y luego marcamos cuál es el camino que nos indica como un posible modo de resolver. No hablamos de necesidad puesto que algunas demostraciones se resuelven usando una regla que afecta a las premisas y no a la conclusión y viceversa, la mayoría de las veces la regla más estricta prevalece sobre las otras y determina la estrategia general de la demostración.⁵ También, en el caso del segundo tip, no indicamos cuál es el disyunto que debe ser afirmado ni establecimos cómo puede lograr afirmarlo. A pesar de fomentar el análisis de proposiciones según sus conectivas, este método precisa de una visión general para su uso. Se basa en la idea de que los estudiantes tomen en cuenta el cruce entre los tips de cada premisa y el tip de la conclusión para relacionar los ofrecimientos particulares con las exigencias particulares de su demostración y resolver los puntos que el método no podría resolver.

5 Por ejemplo, la conclusión AVB se sigue de las premisas $B \rightarrow (AVB)$ y B por eliminación del condicional y no por la introducción de la disyunción que su conclusión parecía insinuar. En este caso, la estrategia general de resolución sigue el tip que indica qué nos ofrecen las premisas y no es necesario utilizar el tip de la conclusión. Por esto sostuvimos que no hablamos de reglas que lleven necesariamente a la resolución, sino de tips heurísticos que den una aproximación a la resolución que a veces funciona y a veces no, dependiendo de cada demostración particular.

Por estas últimas características del método es que consideramos que no debería caer en un problema que Polya marca: el ayudar demasiado, “si el alumno ha concebido realmente un plan, el maestro puede disfrutar un momento de una paz relativa. El peligro estriba en que el alumno olvide su plan, lo que puede ocurrir fácilmente si lo ha recibido del exterior” (1965, p. 33). A pesar de dar pistas sobre cuál camino podría llevar a la resolución, nuestro método no presenta reglas que puedan ser aplicadas sistemáticamente para llegar a la conclusión. Puesto que cada demostración tendrá una conclusión y premisas nuevas (en su estructura no lo serán, pero serán entendidas como nuevas), estará en le estudiante el encontrar la relación entre ellas y jerarquizar los posibles caminos que se siguen de cada conectiva principal de las premisas y de la conclusión. Será su trabajo también el separar la información relevante de la irrelevante (aunque el saber qué exige la conclusión puede ayudarle en esta tarea) y, por último, una vez que logre armar un plan general, deberá tomar la decisión de cuál regla aplicará primero. Por lo que, aunque el método sí entrega información sobre los caminos posibles, remarca también que todos son posibles y requiere un análisis más profundo (e intentos fallidos) el descubrir cuál lleva a la resolución y en qué orden deben aplicarse. Para estar seguras de la efectividad del método, de su capacidad para ayudar y no ayudar de más, sería óptimo un testeo.

3. Conclusión

Hemos realizado una primera aproximación al empleo de nuestro método en talleres de acompañamiento de la materia Lógica Formal. Se lo utilizó principalmente para la explicación y construcción de demostraciones entre todos y tuvo resultados satisfactorios. Su utilidad se encuentra en su poder explicativo en los inicios de la demostración: analizar las premisas y la conclusión por separado y en detalle fue recibido positivamente por los estudiantes, quienes de otra manera no comprendían la demostración en su totalidad. No mostraron complicaciones para pasar del análisis detallado de la conclusión y las premisas al análisis de ambas en conjunto. Tampoco manifestaron dificultades para aceptar que las demostraciones no siempre se resuelven de la misma forma y que los tips se presentan como indicios o pistas antes que como reglas. Corcoran (2015) realiza un estudio histórico para sostener que en el siglo XXI es más fácil entender



a la lógica como una disciplina que no acarrea certeza y verdad necesaria, en este contexto los estudiantes del taller entendieron a los tips como una heurística y así los reconstruyeron a la hora de explicar las estrategias utilizadas para resolver la demostración en conjunto.

Este método se presenta también para la resolución individual, se presenta como un conjunto de tips a ser utilizados de manera autónoma por los estudiantes que encuentren dificultades para resolver demostraciones. Su utilidad en este ámbito todavía no ha podido ser evaluada (un ejemplo de un buen testeado de un método de enseñanza individual se encuentra en Boulay y Luckin, 1999). Una limitación que puede tener el método en este ámbito es que puede llegar a generar consecuencias contraproducentes para el aprendizaje si se lo utiliza constantemente y si se entiende a los tips como el único modo de analizar y resolver demostraciones. El método puede generar inseguridad y confusiones en estudiantes que lograron entender y resolver una demostración de manera diferente a como indican los tips, por esto se lo presenta como una ayuda extra luego de encontrar dificultades en la resolución individual. La habilidad para resolver demostraciones precisa antes que nada de práctica y es en esta etapa en que nuestro método puede ser un buen acompañante.

Referencias

- Boulay, B. y Luckin, R. (1999). Ecolab: The Development and Evaluation of a Vygotskian Design Framework. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 10(2), 198-220.
- Corcoran, J. (2015). Logic teaching in the 21st century. *Quadripartita Ratio: Revista de Argumentación y Retórica*, 1(1), 1-34.
- Fitch, F. (1952). *Symbolic Logic: An Introduction*. Ronald Press.
- Kaur, B. (1997). Difficulties with problem solving in mathematics. *The Mathematics Educator*, 2(1), 93-112. <http://hdl.handle.net/10497/132>.
- Milena Dassie Wilke—Academia.edu. (s. f.). Academia.edu. <https://independent.academia.edu/MDassieWilke>

Pelletier, F. (1999). *A History of Natural Deduction and Elementary Logic Textbooks*. University of Alberta.

Polya, G. (1965). *Cómo plantear y resolver problemas*. Editorial Trillas.

Seligman, J. (2012). *Natural deduction as a creative process*. University of Auckland.

Velleman, D. (2019) *How to prove it: a structured approach*. Cambridge University Press.



La analogía como recurso cognitivo para llenar espacios en blanco

Lara Medina Tomas*

1. Introducción

El razonamiento por analogía puede ser descrito de diversos modos (véase Rivadulla, 2006). De manera intuitiva, podemos decir que se trata de una comparación entre dos cosas, sean éstas ideas, dominios de objetos, u otros. Para establecer esa comparación, debimos haber encontrado alguna semejanza entre algunas propiedades de las dos cosas y en base a esta semejanza alcanzar una conclusión plausible.¹

Podríamos hacernos las siguientes preguntas: ¿es la analogía principalmente un razonamiento lógico, en tanto que puede formalizarse en una serie de premisas y una conclusión? ¿Está más próxima la analogía a las metáforas? Si es así, ¿cuál sería el rol de la metáfora en las ciencias? ¿Puede considerarse la analogía más fundamentalmente como un mecanismo cognitivo que nos permite hacer más familiar un concepto novedoso a partir de nociones familiares? En las secciones siguientes desarrollamos acercamientos posibles a estas preguntas.

Más específicamente, en este trabajo sostendremos que la analogía es un mecanismo cognitivo ampliativo que vincula dos dominios, en principio diferentes, a fin de inferir nueva información sobre uno de ellos a partir del conocimiento previo correspondiente al otro. En particular, se propone caracterizar esta relación de semejanza entre dos dominios en términos de un razonamiento proporcional que buscaría “llenar los espacios en blanco” generados al comparar propiedades compartidas con otras que se sugieren transferir. Tal transferencia puede resultar exitosa o no, dada la falibilidad de este tipo de razonamiento, cuestión que lleva a

¹ Esta idea ya está presente en autores de la modernidad, sobre todo de tradición anglosajona. Véase Hume (1739/1984, Libro Primero, Sección I y IV).

* FFyH, UNC.

Mail de contacto: lara.tomas@mi.unc.edu.ar

preguntarnos por la relevancia de la semejanza que origina esta conexión entre ambos dominios.

Lo aquí planteado lleva a abordar esta temática de la siguiente manera: en primer lugar, presentaremos algunas ideas de Paul Bartha (2010) en torno a la analogía, que la consideran un tipo de razonamiento. Se tomarán los aspectos del descubrimiento de ideas, conceptos, resultados y/o teorías, en vez de analizar la analogía en el contexto de justificación, buscando mostrar cómo es posible caracterizar el surgimiento de analogías. Continuaremos distinguiendo los tipos de analogía que Aristóteles reconoció, aportando elementos para discutir entre dos típicas interpretaciones ya presentes en su trabajo, una lingüística-discursiva y otra cognitiva, abogando por una combinación de ambas posturas. Concluiremos este trabajo con algunas reflexiones en torno a una propuesta de caracterización de la analogía como una proporción de cuatro términos, uno de los cuales resulta ser la incógnita que se busca resolver, llenando este espacio en blanco con información previa alcanzada en el proceso de comparación de semejanzas entre propiedades de los dos dominios intervinientes. Para fundamentar esta propuesta, tomamos algunos aportes de la teoría psicológica de la Gestalt, en específico la llamada ley de clausura, que postula que la mente tiene la tendencia de llenar las brechas o espacios en blanco ante la falta de completud.

2. La analogía como un tipo de razonamiento

En esta sección vamos a basarnos fundamentalmente en el libro de Paul Bartha *By Parallel Reasoning* (2010). En este libro, Bartha trabaja la analogía como un tipo de razonamiento presente en las ciencias, cumpliendo un rol que está lejos de ser subsidiario. El primer problema que surge con respecto al razonamiento por analogía es cómo justificarlo en el marco de una teoría científica, ya que lo máximo que podemos alcanzar es una conclusión o hipótesis plausible. Plausibilidad, en el caso de una hipótesis, quiere decir que hay alguna buena razón para investigar esa hipótesis. Por ejemplo, decir que es plausible la hipótesis de que consumir vitamina C tiene utilidad preventiva o curativa contra el resfriado común, junto al hecho de que no conocemos una buena razón que niegue esta posibilidad, hacen que resulte valiosa una investigación. Con todo, si consideramos la analogía como un razonamiento, esto implica que debemos tener al-

guna manera de evaluarla. Bartha (2010) proporciona varias formas que puede tomar un razonamiento por analogía. Consideremos la más básica para comprender la idea: S es el dominio fuente, el que conocemos; T es el dominio “destino” (al cual queremos aplicar la analogía porque tiene similitudes con el dominio S) y Q será la característica del dominio S que podría tener un correlativo con una característica Q' del dominio T. Entonces, tenemos que:

1. S es similar a T en alguna/s característica/s.
2. S tiene alguna otra característica Q.
3. Por lo tanto, T tiene la característica Q o alguna característica Q' similar a Q. (Bartha, 2010, p. 13).

Esta conclusión solo es *prima facie* plausible de acuerdo a similitudes que reconocemos en ambos dominios, y por ello inferimos que otra característica en S podría tener un correlativo T y que esto vale la pena investigarlo. La forma que presentamos arriba, según la terminología que Bartha adscribe a Keynes (Bartha, 2010, p. 49), es el de una analogía neutral, en donde no sabemos si la característica Q', análoga a Q en S, se mantiene en T.

Por otro lado, según esta terminología, habría otros tres tipos de analogía: la positiva, en la cual sabemos que ciertas propiedades aceptadas en S tienen sus análogos en T; la negativa, en la cual conocemos las diferencias entre los dominios; y la analogía hipotética, que tiene la misma forma que la neutral pero el foco del análisis está en la propiedad Q, considerada Q como la hipótesis plausible. Teniendo esto en cuenta, Bartha analiza el clásico argumento de Thomas Reid donde se afirma que, como los planetas del sistema solar comparten similitudes con la Tierra (rotación sobre el eje, traslación alrededor del sol, etc.), entonces los demás planetas podrían tener seres vivos (Bartha, 2010, p. 20). Pero la razón por la que este argumento resulta erróneo (y, por ende, su conclusión no es *prima facie* plausible) es que las similitudes entre los dominios, que sostienen la conclusión, no son relevantes. Las similitudes relevantes serán aquellas que den cuenta de lo que, en este caso, permite que la Tierra tenga seres vivos. Además de esto, la cuestión de la relevancia también aplica para

las diferencias, es decir, aquellas propiedades de los otros planetas que hacen que la vida sea imposible en ellos (a diferencia de la Tierra).

Cabe observar que, en general, dados dos dominios S y T, o dos situaciones, fenómenos u objetos, “[cualesquiera] de las dos cosas comparten infinitas propiedades y no logran compartir infinitas muchas otras” (Lewis, 1983, p. 346).² Esto nos pone en la tarea de desarrollar una noción de similitud relevante que distinga entre los buenos y los malos casos de semejanza.

Al respecto, proponemos caracterizar similitudes relevantes en los siguientes términos:

1. Existencia de un conocimiento experto y familiar del dominio fuente S;
2. Evitar ausencia de pertenencia. Esto quiere decir que no se hayan ignorado diferencias fundamentales entre los dominios;
3. Especificidad de las semejanzas. Mientras más específicas sean las características comunes entre S y T, mayor será la plausibilidad de que Q sea una propiedad de T;
4. Descarte de diferencias no significativas a los fines de la comparación.

Bartha (2010), afirma que una autora clásica del problema de la analogía es Mary Hesse. Bartha (2010) reconoce en el trabajo de Hesse (1966) una “representación tabular” del argumento por analogía. El ejemplo de analogía que ofrece Hesse en su libro es el de la postulación del éter como el análogo de donde se propaga el sonido, el aire (1966, p. 60). Entonces, tenemos que:

² Traducción propia.

	Propiedades	Propiedades
	DEL SONIDO	DE LA LUZ
	ecos	reflexión
	volumen	brillo
↑	tono	color
relaciones causales	detectado por el oído	detectado por el ojo
↓	propagado en el aire	propagado en el “éter”
↔ relaciones de similitud		

Tabla 1. Analogía entre el sonido y la luz

Nota. Esta tabla es una traducción propia del esquema de M. Hesse, 1966, *Models and Analogies in Science* (p. 60), University of Notre Dame Press.

En este caso la analogía es más difícil porque las propiedades no son idénticas, sino solo similares (lo cual la hace más plausible). De ahí que Hesse diga: “el éter no se observa, sino que se postula para llenar el espacio de un correlator faltante” (1966, p. 61).³

3. La analogía en Aristóteles

Aristóteles fue quizá el primero en tematizar la analogía como la única forma de predicar sobre el ser, y si bien Aristóteles no habla de un “razonamiento” por analogía, tanto él como Platón usaron razonamientos por analogía para explicar fenómenos de la naturaleza o fenómenos morales (véase Aristóteles, 1996, 366b14 y Platón, 2003, 508c). Cabe observar que Aristóteles reconoce dos aspectos presentes tanto en la metáfora como en las analogías: uno meramente discursivo, que las capta como recursos ornamentales, y otro de tipo más cognitivo, que aporta nuevos conceptos o resultados. Como veremos a continuación, el estagirita combina am-

³ Traducción propia.

bos aspectos, proporcionando una caracterización aplicable en diferentes contextos. En la sección 4 nos ocuparemos de este costado cognitivo de las analogías.

Nos parece importante dedicar esta parte del trabajo a considerar la analogía tal como fue concebida por Aristóteles, para ver en qué sentido puede tomársela como una proporción en donde $A:X :: B:C$ o “A es a X como B es a C”. En la obra de Aristóteles el tratamiento de la analogía es vasto, por lo que podemos encontrar diferentes caracterizaciones. Así, Bartha reconoce como formas de razonamiento por analogía en Aristóteles al “argumento por ejemplo” (paradeigma) y al “argumento por semejanza” (homoiotes) (2010, p. 36). Para el primero, recupera un argumento de Aristóteles en el cual se infiere que hacer la guerra a los tebanos es un mal, puesto que conocemos el caso previo de la guerra contra los fócidos y ésta fue un mal; por lo tanto, hacer la guerra a los vecinos es un mal. Pero la forma de este argumento busca ser demostrativa (ya sea inductiva o deductivamente) sin serlo (Bartha, 2010, p. 37). Como este argumento busca ser conclusivo, debe ser descartado, según Bartha, como posible argumento por analogía, razón por la cual explora la posibilidad de que el argumento por semejanza sea quizá más cercano a lo que se quiere defender como argumento por analogía (en tanto conclusión plausible). Como ejemplo de este argumento considérese la siguiente cita de los *Tópicos*: “en el caso de los semejantes, lo que se capta no es lo universal bajo lo que están todos los semejantes” (Aristóteles, 1982, p. 279).

Y este es, según Bartha, el argumento por analogía que mejor se ajusta a lo que buscamos: evaluar estos argumentos sin considerarlos conclusivos, pues el contexto de la cita refiere a que no llegamos al conocimiento por inducción (o comprobación), sino a una conclusión plausible dada una semejanza.

Habiendo considerado la analogía como argumento, acerquémonos más a la cuestión de la analogía en su sentido metafórico. Consideremos la siguiente cita de *Poética*:

Metáfora es la traslación de un nombre ajeno (...) Entiendo por analogía el hecho de que el segundo término sea al primero como el cuarto al tercero; entonces podrá usarse el cuarto en vez del segundo o el segundo en vez del cuarto (...) Así, por ejemplo, la copa es a Dionisio como el escudo a Ares. (Aristóteles, 1974, p. 205)

Se ve entonces que la analogía es un tipo de metáfora. Se vislumbra el carácter creativo de la analogía, cuestión que puede plantearse como innovación en los contextos de descubrimiento, pues podemos considerar de manera novedosa aspectos de cosas que ya sabíamos. Pero es justamente este tipo de analogía considerada clásicamente como proporción de cuatro términos en donde Hesse ve un problema. El ejemplo de la autora es: “el padre es a los hijos como el Estado a los ciudadanos” (Hesse, 1966, p. 62). La semejanza está en que ambos tienen la obligación de, por ejemplo, proteger. Pero el problema con la proporción es que no distingue entre propiedades horizontales (de similitud entre dominios) y verticales (dentro de un dominio, las relaciones causales entre las propiedades) sino que estas relaciones, en la proporción, deben ser del mismo tipo (es decir, o todas horizontales o todas verticales). Además, las proporciones tienen ciertas propiedades de alternancia y transitividad que la analogía no soporta, dado que aceptamos las relaciones horizontales y verticales de los dominios. La alternancia es la propiedad según la cual “A es a B como C es a D” puede alternarse válidamente como “A es a C como B es a D”. La alternancia no puede considerarse una propiedad de la analogía, porque se destruye la definición de Hesse según la cual las relaciones horizontales son de similitud y las verticales son causales. Al alternar los términos, cambiamos de relaciones. La transitividad es la propiedad según la cual podemos decir que si “A es a B como C es a D” y “C es a D como E es a F” entonces “A es a B como E es a F”. Pero en una analogía no tiene por qué suceder esto, pues A y B podría no tener ninguna relación con E y F. Por ello, concluye Hesse, la analogía no puede ser vista como proporción. Estas críticas nos llevan a afirmar que solo pretendemos usar heurísticamente la figura de la proporción como caracterización del mecanismo cognitivo de llenar espacios en blanco, sin comprometernos con todas las propiedades que lleva consigo una proporción, y que pueden destruir la analogía: alternancia y transitividad (Hesse, 1966, p. 67).

Dicho esto, la analogía como proporción de cuatro términos la simbolizamos así: $A:B :: C:D$. Aquí B ocupa el lugar de nuestra incógnita X, porque en el caso de la cita de *Poética* sí conocemos los cuatro términos y los manipulamos para obtener una metáfora. Pero también podemos entender la analogía según otra forma de proporción en la cual hay un término medio en común, tal que “A es a X como X es a C”. Si conocemos el dominio A y no el C, y lo que comparten ambos es la incógnita X, cuando

descubramos la incógnita habremos encontrado una semejanza que nos permita inferir X de C, a partir de la inferencia de X de A. Un ejemplo de esto lo brinda Bartha tomándolo de Reynolds y Randall: un farmacólogo en 1934 razonó que un compuesto que ahora conocemos como Demerol (término C) producía que la cola de los ratones que la ingerían tome la forma de una S (término X). Este efecto también lo produce la morfina (término A). Entonces, es plausible que el Demerol sea también un analgésico, lo cual resultó verdadero (Bartha, 2010, p. 3).

4. La analogía como un recurso cognitivo

Como mencionamos en la sección anterior, en su *Poética*, Aristóteles considera a la analogía como un tipo de metáfora. Constituye aún hoy un debate establecer si el estagirita toma a la metáfora sólo como una figura del discurso o como un fenómeno cognitivo, o ambas condiciones a la vez. No hay dudas que, a partir ya desde la introducción de la teoría de las aplicaciones conceptuales, las metáforas y analogías se consideran recursos cognitivos y no sólo meras expresiones lingüísticas (Lakoff y Johnson, 1980). Rivadulla, quien trató la analogía en su artículo de 2006, nos dice al respecto que, según Lakoff: “la metáfora, (...) no es lingüística, sino conceptual, es el mecanismo principal por el que comprendemos conceptos abstractos y llevamos a cabo razonamientos abstractos” (p. 199). Y también en Hesse encuentra Rivadulla un aspecto cognitivo de la analogía: “Mary Hesse (...) mantiene que la *metáfora descriptiva* es cognitiva, que posee valor de verdad, y que es una forma de lenguaje, histórica y lógicamente previa al lenguaje literal, que constituye un caso límite del lenguaje metafórico” (2006, p. 193).

Pero ¿qué quiere decir que la analogía sea un fenómeno cognitivo? En primer lugar, todo mecanismo cognitivo forma parte de los temas propios de la disciplina de las ciencias cognitivas, que estudia, en general, la mente humana en su relación no sólo con el cerebro sino con el cuerpo en su totalidad, y todo aquello que se refiera a su naturaleza, origen y funcionamiento.

En este sentido, la mente presenta diversas facetas a ser estudiadas, entre las que se encuentran la percepción, la memoria, la imaginación y los razonamientos. Precisamente este último caso es el que nos interesa, ya que la analogía se expresa como un tipo de razonamiento que opera

extendiendo el conocimiento adquirido, a diferencia de la deducción, que, en general, busca dar respuestas conclusivas aún a costa de cualquier ampliación cognitiva.

De este modo, las analogías son un tipo de inferencia ampliativa, aunque falible: proporcionan no tanto conocimiento garantizado fehacientemente sino más bien hipótesis plausibles, a ser luego testeadas por otros medios.

5. La analogía como recurso cognitivo que nos permite llenar espacios en blanco⁴

Según hemos planteado, un razonamiento analógico proporcional del tipo $A:X :: C:B$ admite un faltante, una incógnita que todavía no ha sido resuelta. Debido a una aversión a la incompletud, o, lo que otrora se denominaba “horror al vacío” (Aristóteles, 2016, Libro IV), desde un punto de vista psicológico, se genera una necesidad de completar el razonamiento, detectando qué elemento podría ocupar el lugar de X. Así, $A:X :: C:B$ resulta un problema “abierto” que requiere cerrarse, de un modo semejante a como la mente llena espacios en blanco.

Esto recuerda, en el campo de la percepción, a la ley de clausura que elaboró la escuela de la Gestalt (Köhler, 1938; Wertheimer, 1938). Esta plantea que el cerebro tiende a percibir formas y figuras en su apariencia completa a pesar de la ausencia de una o más de sus partes, ya sea ocultas o totalmente ausentes. De esta manera, el cerebro opera llenando los espacios en blanco: nuestras mentes tienden a cerrar brechas y completar formas inconclusas (Fisher y Smith-Gratto, 1999).

Proponemos extender esta ley, del campo de la percepción al ámbito de la cognición en torno a problemas abiertos, de tal manera que hipotetizamos que el agente resolutor de un problema busca afanosamente una respuesta que determine el valor de la incógnita X, completando así el proceso de resolución. De hecho, ya en 1928, Kurt Koffka extendió el alcance del término “clausura” más allá del campo perceptivo, hasta incluir al pensamiento:

Aquí se consideraba que el ‘cierre’ ocurría cuando se resolvían los problemas y durante la introspección. Sin embargo, en su discusión [Koffka], el proceso de ‘cierre’ se combinó con fenómenos gestálticos relacionados,

4 Todas las citas de esta sección son traducciones propias.

como 'completación' y *pregnancia* (para los cuales el 'cierre' en sí mismo también era un atributo). (Wasserstein, 2002, pp. 963-964)

En función de lo antedicho, un razonamiento analógico expresado a través de la proporción $A:X::C:B$ admite una caracterización en términos de esta ley de clausura, pero aplicada al dominio de lo cognitivo:

A nivel cognitivo, el cierre puede adoptar muchas formas, desde encontrar la respuesta a una simple pregunta fáctica hasta resolver un problema matemático o filosófico abstracto. Puede ser sinónimo de *perspicacia* o, si es prematuro, puede impedir que se produzca la *perspicacia*. (Rankin, 1963, p. 58)

Uno se puede preguntar, a continuación, cuál es el procedimiento analógico que permite hallar X , en términos de esta idea de obtener una clausura o cierre de un proceso abierto. En respuesta, imitando analógicamente a la estrategia perceptiva, podemos decir con Sydney Groffman que:

El método por el cual los sistemas perceptuales forman patrones puede concebirse como una cuestión de eliminar información innecesaria y llegar al punto en que los estímulos de una configuración dada se tratan como un símbolo unificado (*Gestalt*) sin referencia a ninguno de los muchos elementos que bajo otras condiciones pueden ser discriminadas dentro de ella. (1970, p. 2)

En efecto, un problema abierto, como el caso de $A:X :: B:C$, refiere a una situación donde se aplica este principio organizativo *gestáltico*, o sea, donde ocurre una información parcial o no totalmente organizada que busca ser cerrada (Koffka, 1928; Köhler, 1938).

A este respecto, Robert Woodworth revela de manera muy simple el mecanismo cognitivo implícito en la idea de llenar espacios en blanco:

Se considera que esta tendencia revela un principio fundamental de la dinámica cerebral; una tendencia de la actividad cerebral a cerrar una brecha, como la tendencia de una corriente eléctrica a saltar una pequeña brecha en el circuito. La tensión se acumula en ambos lados de la brecha. Con la brecha presente hay un estado de tensiones desequilibradas, pero el cierre trae equilibrio. La actividad cerebral sensorial tiende hacia el equilibrio o la tensión mínima, tal como lo hacen otros sistemas físicos continuos: gotas de agua, pompas de jabón o corrientes eléctricas. (1948, p. 130)



Esa idea de equilibrio es la que se asemeja a la proporción con la incógnita X, y es la analogía la cual, por medio de las similitudes entre un dominio A y uno B cuya solución C conocemos con anterioridad, nos permite hallar una respuesta plausible a la incógnita X, de manera similar a como la mente tiene a pensar relacional y holísticamente, buscando “llenar espacios en blanco”.

Conclusión

El uso de analogías y metáforas en ciencias ha sido estudiado con gran interés en las últimas décadas. El razonamiento por analogía es un tipo de razonamiento no concluyente y por esto mismo tiene el potencial de ser predictivo sobre los hechos o ampliativo respecto del conocimiento. Una analogía es una solución plausible a un problema abierto que busca su clausura, así como también la mente posee una tendencia a resolver cuestiones abiertas. La analogía y las metáforas no son, por tanto, la excepción, sino más bien las formas primarias en que representamos y hablamos sobre el mundo, como sostiene Hesse (1966). La metáfora de que las analogías “llenan espacios en blanco” busca caracterizar los procesos analógicos que usamos en diversos ámbitos como procesos de búsqueda, que pueden expresarse por medio de razonamientos, de la solución a un problema abierto. Con todo, las analogías y metáforas en ciencias son una cuestión filosófica que no busca su clausura, sino su continuo enriquecimiento.

Referencias

- Aristóteles. (1974). *Poética* (V. G. Yebra, Ed.). Gredos.
- Aristóteles. (1982). *Órganon* (M. C. Sanmartín, Trad.). Gredos.
- Aristóteles. (1996). *Acerca del cielo. Meteorológicos* (M. C. Sanmartín, Trad.). Gredos.
- Aristóteles. (2016). *Física* (G. R. de Echandía, Trad.). Gredos.
- Bartha, P. (2010). *By Parallel Reasoning: The Construction and Evaluation of Analogical Arguments*. Oxford University Press.

- Fisher, M. y Smith-Gratto, K. (1999). Gestalt theory: a foundation for instructional screen design. *Journal of Educational Technology Systems*, 27(4), 361-371.
- Groffman, S. (1970, 12-14 de febrero). *Visual Closure*. [Presentación de artículo]. Conference of the Association of Children with Learning Disabilities, Philadelphia, Estados Unidos. <https://eric.ed.gov/?id=ED040821>
- Hesse, M. (1966). *Models and Analogies in Science*. University of Notre Dame Press.
- Hume, D. (1984). *Tratado de la naturaleza humana*. Ediciones Orbis. (Trabajo original publicado en 1739)
- Koffka, K. (1928). *Growth of the Mind*. Harcourt, Brace and Company.
- Köhler, W. (1938). Physical Gestalten. Reply to Eugenio Rignano. En W. E. Ellis (Ed.), *A Source Book of Gestalt Psychology* (pp. 389-396). Kegan Paul, Trench, Trubner and Company.
- Lakoff G., y Johnson M. (1980). *Metaphors we live by*. University of Chicago Press.
- Lewis, D. K. (1983). New Work for a Theory of Universals. *Australasian Journal of Philosophy*, 61(4), 343-377.
- Platón. (2003). *Diálogos. Obra completa en 9 volúmenes. Volumen IV: La República*. Gredos.
- Rankin, E. F. (1963). Closure and the Cloze Procedure. En D. M. Wark (Ed.), *College and Adult Reading. The Third and Fourth Yearbooks of the North Central Reading Association* (pp. 54-84). University of Minnesota.
- Rivadulla, A. (2006). Metáforas y modelos en ciencia y filosofía. *Revista de Filosofía*, 31(2), 189-202.



Wasserstein, J. (2002). Gestalt Concept of Closure: A Construct Without Closure. *Perceptual and Motor Skills*, 95(3), 963-964.

Wertheimer, M. (1938). Laws of Organization in Perceptual Forms. En W. D. Ellis (Ed.), *A Source Book of Gestalt Psychology* (pp. 71-88). Kegan Paul, Trench, Trubner y Company.

Woodworth, R. S. (1948). *Contemporary Schools of Psychology*. The Ronald Press Company.



Comentario

Tipos de razonamientos¹

Mateo Santillan Castro*

De acuerdo con Medina Tomas (2023), los razonamientos por analogía son procesos cognitivos a través de los cuales un agente intenta resolver una incógnita (metafóricamente, “llenar un espacio en blanco”) luego de haber encontrado que las propiedades de un dominio son iguales o semejantes a las del otro dominio.

El razonamiento podría describirse de la siguiente manera: en primer lugar, el agente encuentra que las propiedades de un dominio (el dominio fuente) son iguales o semejantes a las propiedades del otro dominio (el dominio destino); en segundo lugar, el agente descubre cierta propiedad adicional poseída por el dominio fuente; y, en tercer lugar, el agente le atribuye al dominio destino una propiedad adicional igual o semejante a la descubierta en el dominio fuente. Esta atribución estaría justificada por la identidad cualitativa o semejanzas encontradas entre las propiedades de ambos dominios, en un primer momento. Es decir, la intuición sería que, si ambos dominios poseen determinadas propiedades iguales o semejantes, y luego se descubre que el dominio fuente posee cierta propiedad adicional, entonces es plausible creer que el dominio destino poseerá una propiedad adicional igual o semejante.

La autora nos advierte, a lo largo de todo su artículo, que la posesión de dicha propiedad adicional, igual o semejante, por parte del dominio destino, es simplemente una hipótesis, que debe ser testeada por otros medios posteriormente. Esta es, de acuerdo con la autora, una de las diferencias entre los razonamientos deductivos e inductivos, por un lado, y los razonamientos por analogía, por otro lado (Medina Tomas, 2023). Mientras que los dos primeros son tipos de razonamientos conclusivos,

¹ Comentario a Medina Tomas, L. (2023). La analogía como recurso cognitivo para llenar espacios en blanco. En *este volumen*. Editorial FFyH.

* FFyH, UNC.

Mail de contacto: mateosantillanescuela@gmail.com

cuyas conclusiones están comprobadas y constituyen conocimiento garantizado, la conclusión del razonamiento por analogía es una postulación, una hipótesis *prima facie* plausible, aunque no conclusiva. Siguiendo esta línea, el razonamiento por analogía, la deducción, la inducción y la abducción, serían cuatro especies del género que podríamos llamar “razonamientos” o “inferencias”.

En este comentario, me gustaría presentar la idea de Charles Sanders Pierce de que, en realidad, los razonamientos elementales y básicos son solamente la deducción, la inducción y la abducción, mientras que el razonamiento por analogía es un tipo de razonamiento no elemental ni básico, que puede ser analizado en términos de aquellos tres razonamientos (Minnameier, 2010, p. 109). Es decir, el razonamiento por analogía sería reducible a distintas interacciones entre esos tres tipos de razonamientos elementales y básicos. Si mis reconstrucciones de los siguientes ejemplos son correctas, entonces la analogía no sería un tipo de razonamiento *per se*, sino que el proceso denominado “razonamiento por analogía” no sería más que una composición de deducciones, inducciones y/o abducciones.

1

Para Peirce el razonamiento por analogía es un proceso que tiene dos etapas: en primer lugar el agente debe producir un emparejamiento [*matching*] entre los dos dominios, y, en segundo lugar, debe mapear [*mapping*] las propiedades del dominio fuente en el dominio destino (Minnameier, 2010, p. 108).

Una forma que puede tomar el razonamiento por analogía es la siguiente. En primer lugar, el agente debe observar relaciones de similitud entre los dos dominios. Esta asociación que el agente observa entre los dos dominios sería la primera etapa del proceso, esto es, el emparejamiento. En segundo lugar, el agente debe atribuirle al dominio destino propiedades semejantes o iguales a las que tiene el dominio fuente. En este caso, el agente siempre realiza esta proyección de propiedades a través de un razonamiento por inducción, pues la inducción consiste, de acuerdo con Pierce, en la extrapolación de propiedades desde áreas conocidas hacia áreas desconocidas (Minnameier, 2010, p. 111).

Tomemos, por ejemplo, el razonamiento por analogía de Kepler, a través del cual postula que los planetas del Sistema solar son movidos por

una fuerza localizada en el Sol. Kepler postula esta hipótesis luego de haber observado cierta relación de similaridad entre la luz refractada por los planetas del Sistema solar y la velocidad de los planetas, a saber, la similaridad de que, al igual que la luz de los planetas es más débil cuanto más lejos están del sol, la velocidad de los planetas es más débil cuanto más lejos están del sol. Esta observación es la primera etapa del razonamiento por analogía, el emparejamiento.

Por otro lado, Peirce parece haber tenido en mente que la luz refractada por los planetas es emitida por el Sol, y es así como postula que los planetas del Sistema solar son movidos por una fuerza localizada en el Sol. Esta postulación es la segunda etapa del razonamiento por analogía, el mapeo, pues Kepler parece haberle atribuido una propiedad al dominio destino (la propiedad del Sol de ser la localización de la fuerza que mueve a los planetas) que es semejante a una propiedad del dominio fuente (la propiedad del Sol de emitir la luz que refractan los planetas). Esta atribución estaría justificada sobre la similaridad observada en la primera etapa. Como sostuve, los agentes realizan mapeos de este tipo a través de un razonamiento por inducción, pues el agente le atribuye al dominio destino las propiedades del dominio fuente.

Si esta reconstrucción del razonamiento de Kepler es correcta, entonces el razonamiento por analogía no es un razonamiento elemental y básico, sino un tipo de razonamiento que está constituido por otros razonamientos elementales y básicos en sus distintas etapas. Por ejemplo, la inducción sería el tipo de razonamiento que el agente realiza en la segunda etapa de aquello que llamamos “razonamiento por analogía”, al atribuirle al dominio destino las propiedades del dominio fuente.

2

Para caracterizar los tres tipos de razonamientos elementales y básicos de Peirce, Cornelis de Waal presenta el ejemplo de los frijoles, adaptado a los tres tipos de razonamiento (2014, p. 69):

Deducción:

1. Todos los frijoles en esta bolsa son blancos. (Regla)
2. Estos frijoles son de esta bolsa. (Caso)

3. Por lo tanto, estos frijoles son blancos. (Resultado)

Inducción:

1. Estos frijoles son blancos. (Resultado)
2. Estos frijoles son de esta bolsa. (Caso)
3. Por lo tanto, todos los frijoles en esta bolsa son blancos. (Regla)

Abducción:

1. Todos los frijoles en esta bolsa son blancos. (Regla)
2. Estos frijoles son blancos. (Resultado)
3. Por lo tanto, estos frijoles son de esta bolsa. (Caso)

Creo que el ejemplo también puede ser adaptado a la estructura del razonamiento por analogía. En primer lugar, tenemos los dos dominios: el dominio fuente serían los frijoles conocidos (es decir, aquellos que ya hemos visto, porque los hemos sacado de la bolsa), y el dominio destino serían los frijoles desconocidos (es decir, aquellos que todavía no hemos visto, porque no los hemos sacado de la bolsa). Además, conocemos la propiedad que comparte el dominio fuente con el dominio destino, a saber, que todos los frijoles, conocidos y desconocidos, pertenecen a la misma bolsa. En segundo lugar, conocemos una propiedad adicional de los frijoles conocidos, a saber, que son blancos. Sobre la base de esto, atribuimos la misma propiedad adicional a los frijoles desconocidos.

Esta reconstrucción parece indicar que podríamos llegar a la conclusión “Los frijoles desconocidos (no vistos) son blancos” a través de un razonamiento por analogía. El meollo de la cuestión radica, para mí, en la posibilidad de que el agente se valga de una premisa como “Todos los frijoles de esta bolsa son blancos” (Regla). De ser así, el agente llegaría a dicha premisa a través de una inducción, en un primer momento, y luego utilizaría esa premisa para inferir deductivamente la conclusión “Los frijoles desconocidos (no vistos) son blancos”.

De acuerdo con esto, la analogía tendría la siguiente estructura. En primer lugar, el agente infiere inductivamente “Todos los frijoles de esta bolsa son blancos” (Regla) a partir de las premisas “Estos frijoles son blancos” (Resultado) y “Estos frijoles son de esta bolsa” (Caso). En segundo lugar, infiere deductivamente “Los frijoles desconocidos (no vistos) son blancos” a partir de “Todos los frijoles de esta bolsa son blancos” (Regla) y “Los frijoles desconocidos (no vistos) son de esta bolsa”.

Nuevamente, la moraleja es la misma que en la sección anterior. El razonamiento por analogía no parece ser un razonamiento elemental y básico, sino un tipo de razonamiento que está constituido por otros razonamientos elementales y básicos en sus distintas etapas. Esos razonamientos, en este caso, serían la inducción y la deducción. Sin embargo, creo que Medina Tomás descartaría que los razonamientos por analogía puedan incluir premisas generales como “Todos los frijoles de esta bolsa son blancos” (Regla), pues el razonamiento buscaría ser conclusivo, su conclusión estaría comprobada y sería conocimiento garantizado, más que una hipótesis que debemos testear por otros medios.

En conclusión, ¿la analogía es un razonamiento elemental y básico, tal como lo son la deducción, la inducción y la abducción? ¿O se trata, más bien, de un tipo de razonamiento compuesto de esos tres tipos de razonamientos elementales y básicos? Peirce parece haber respondido negativamente a la primera pregunta y afirmativamente a la última. Sin embargo, sigue abierta la cuestión por la estructura lógica del razonamiento por analogía.

Referencias

- de Waal, C. (2013). *Peirce: A guide for the perplexed*. Bloomsbury Academic.
- Medina Tomás, L. (2023). La analogía como recurso cognitivo para llenar espacios en blanco. En *este volumen*. Editorial FFyH.
- Minnameier, G. (2010). Abduction, induction, and analogy. En L. Magnani, W. Carnielli y C. Pizzi (Eds.), *Model-Based Reasoning in Science and Technology* (pp. 107-119). Springer Verlag.



Hacia una aritmética del infinito: trasvases entre continuo y discreto en Deleuze y Lautman

Joaquín E. Morales Palominos*

1. Introducción

Este artículo tiene como objetivo mostrar que la consolidación del análisis como disciplina matemática estuvo atravesada por una discusión de marcado carácter ontológico acerca de la naturaleza del continuo. Particularmente, quisiera argumentar que este debate es habilitado por la existencia de una estrecha relación entre ontología y técnica en las matemáticas. Para ello, haremos un recorrido por las controversias y problemas antecedentes a la fundación del análisis, así como por sus distintas interpretaciones. Finalmente, veremos que la interpretación estática de Cauchy (1821) y Weierstrass, la cual cierra el debate, implica una reconceptualización de las nociones de espacio y movimiento al abstraerlas de su definición basada en representaciones geométricas. Esto, como veremos, tendrá una importante influencia en la amplia gama de teorías matemáticas que surgirán debido a la introducción del álgebra en el núcleo del análisis, teniendo en cuenta el pliegue entre el dominio de lo continuo y lo discontinuo que esto conlleva.

2. Una revolución en las matemáticas

Los primeros años del siglo XIX vieron surgir una verdadera revolución científica en el interior de las matemáticas. Esto ocurrió con la culminación de la historia de abstracción del análisis infinitesimal, una disciplina que no surgió sin ser objeto de cuestionamientos. Particularmente, fue acusada de poseer ambigüedades en sus definiciones fundamentales y métodos confusos basados en suposiciones representativas acerca del espacio y el movimiento; problemas que le impedían edificarse sobre ra-

* UChile, USaCH, UTEM.

Mail de contacto: joaq.emp@gmail.com

zonamientos aceptablemente lógicos y objetivos. En tal formalización y distanciamiento del sentido común, en camino a consolidarse como una disciplina dotada de una sólida base aritmética, se puede vislumbrar lo que es quizás la característica principal de las matemáticas modernas: la aparición de profundas resonancias estructurales entre dominios significativamente dispares, como lo son el dominio discontinuo de la aritmética y el dominio continuo que caracteriza al análisis. De aquí se desprende un hecho de especial interés para la filosofía matemática, y es que, al sumergirse en las particularidades de las técnicas implicadas en dichas resonancias, es posible descubrir y estudiar con rigurosidad la estructura dialéctica que precede a las teorías.

En el contexto de la filosofía de las ciencias, la noción de revolución científica tiene una ineludible carga semántica otorgada por la famosa conceptualización realizada por Thomas Kuhn en su obra *La estructura de las revoluciones científicas* (1962). Para entender el proceso que se describe a continuación, me parece de gran utilidad destacar dos asuntos esenciales de la formulación que realiza Kuhn respecto al desarrollo de las teorías. Primero, quisiera demarcar un contraste con respecto al concepto de inconmensurabilidad. Es decir, con la idea de que los saltos entre paradigmas implican una relación de incompatibilidad entre las teorías de uno y otro periodo. Lo que nos impide hablar de inconmensurabilidad en la matemática son justamente las resonancias estructurales que detalla Lautman (2011). Desde esta perspectiva, las antiguas teorías son, de hecho, siempre mesurables desde las nuevas, puesto que es posible encontrar un marco dentro del cual éstas son generalizadas. Tal como afirma Lautman, mientras que en la física (así como en muchas otras disciplinas) las oposiciones y divisiones que surgen dentro de su armazón teórico son la fuente de las mayores dificultades, en la matemática, en cambio, tales disparidades constituyen la más acertada muestra de la profunda unidad que le subyace (2011, p. 326). En segundo lugar, me parece de gran utilidad rescatar el concepto de anomalía planteado por Kuhn (1962). Puesto que la necesidad de una formalización del análisis surgió justamente de la acumulación de anomalías en su desarrollo. Particularmente, el problema de los infinitesimales, cuyos esquemas lógicos no eran concebibles en el marco de las geometrías euclidiana y cartesiana, obligó a una abstracción de los problemas de la época. Con todo esto en cuenta, la revolución aludida debe entenderse como un punto de inflexión en el desarrollo de las

matemáticas donde se aunaron dos perspectivas ontológicamente disímiles y, en consecuencia, se disparó la producción creativa propiciando el surgimiento de nuevas áreas como, por ejemplo, la topología algebraica o la teoría de haces, herramientas de gran importancia para el estudio del comportamiento global de entidades de naturaleza local.

3. Breve historia del cálculo

Como muchas historias, todo comienza en la antigua Grecia cuando el filósofo atomista Demócrito defendió frente a Protágoras que la intersección entre una circunferencia y una recta tangente es un único punto. Era de esperar que la cosmovisión de Demócrito le facilitase concebir este punto específico en que la recta toca a la circunferencia, de igual modo como le permitió hablar de átomos cuando nadie quería fragmentar el mundo. El dominio discontinuo que plantea la ontología de Demócrito incita de manera protocolar los problemas fundamentales que subyacen al cálculo del siglo XVII: ¿cómo generar un dominio continuo mediante la agregación infinita de elementos discontinuos?

Es posible encontrar al menos otros tres antecedentes de problemas geométricos que requieren un pensamiento de lo infinitamente pequeño: las aproximaciones poligonales de Arquímedes, los métodos de suma de cantidades diminutas de Pascal y la utilización de triángulos con lados infinitamente pequeños por parte de Fermat. La potencia de la invención del cálculo yace, por lo tanto, en su poder unificador, en la posibilidad de entregar una solución única a los diversos problemas que involucran cantidades infinitesimales. De esta diversidad de problemas también se explican los diferentes caminos que tomaron sus dos autores según los problemas que les incitaban mayor urgencia. Vemos en Newton, por su lado, una fuerte tendencia a las ciencias naturales; mientras que en Leibniz una cercanía a consideraciones analíticas referentes a la lógica y la matemática pura. La ontología absolutista respecto al espacio que afirma la física de Newton frente a la ontología relacional planteada por Leibniz se condice respectivamente con la distinción entre una perspectiva global y una local en el modo de idear el cálculo. Así fue como Leibniz se vio posibilitado de volver inteligible un dominio discontinuo donde hablar de infinitesimales, algo imposible desde la ontología newtoniana.

Según Deleuze, la disputa inicial se manifiesta del siguiente modo: “el error de Newton consiste en igualar a cero las diferenciales, mientras que el de Leibniz en otorgarles individualidad o variabilidad” (2017, p. 262). Siendo una cantidad variable, tomada tan pequeña como sea necesario, pero sin nunca ser cero, operar con ella necesariamente conlleva errores, aunque sean muy pequeños. Tan pequeños como para considerarlos insignificantes, según Leibniz (Esquisabel, 2021, p. 283). Esta forma de comprender lo diferencial está perfectamente abordada en términos ontológicos en la Monadología y, de hecho, es preciso decir que Leibniz definió los diferenciales en base a las mónadas. No obstante, en términos matemáticos esta idea no alcanzó el nivel de abstracción suficiente para consolidarse como teoría, así como tampoco lo hicieron las fuentes de Newton.

4. Dos maneras de pensar el continuo

En síntesis, la dificultad en la comprensión matemática de las cantidades infinitesimales recae en este estado intermitente entre ser nulo y tener alguna cierta extensión mínima. Al respecto, Deleuze distingue dos comprensiones dominantes en este problema: la interpretación finita y la interpretación infinita, y plantea que la metafísica del cálculo se trata justamente de crear una alternativa entre estas interpretaciones. Además, agrega:

También esta alternativa y, por consiguiente, la metafísica, son estrechamente inmanentes a la técnica del cálculo mismo. Por ello la pregunta metafísica fue enunciada desde el comienzo: ¿por qué, técnicamente, las diferenciales son despreciables y deben desaparecer en el resultado? (Deleuze, 2017, p. 269)

Tal desaparición que denuncia Deleuze se expresa en cualquier ámbito del cálculo. Para clarificarlo, tomemos dos ejemplos, uno del cálculo diferencial y otro del integral.

Existe un modo bastante estándar de calcular una derivada, pero a efectos de esta exposición intentaremos calcular una como es propio en el cálculo de Leibniz y, en general en el análisis previo a la definición de Cauchy y Weierstrass. También es posible encontrar este método en el análisis no estándar de Robinson, quien propone a mediados del siglo XX

una teoría moderna de infinitesimales inspirada explícitamente en la ontología de Leibniz. A este método Lakoff y Núñez lo denominan derivada acumulativa (2000, p. 252). Sea la función $f(x) = x^2$. Tenemos que, dados dos puntos en la gráfica de la función, la pendiente de la recta que los conecta está determinada por:

$$m = \frac{f(x_2) - f(x_1)}{(x_2 - x_1)}$$

Para el caso particular que estamos calculando, se tiene:

$$m = \frac{x_2^2 - x_1^2}{x_2 - x_1}$$

Ahora, se define inicialmente la operación de derivar como el cálculo de la pendiente en un punto tangente a la curva. De modo que hemos de acercar x_2 a x_1 de manera indefinida (para tener sólo un punto), pero en ello nos acercamos progresivamente a la resta de un valor consigo mismo, lo que nos daría 0 tanto en el numerador como en el denominador. Es necesario, por lo tanto, anticiparse a la indeterminación $\frac{0}{0}$. Allí surge la noción de diferencial: en lugar de tener $x_2 - x_1$ en el denominador, tendremos $x^2 - (x + dx)^2$. Es decir, calculamos la distancia con respecto a algo que es ligeramente mayor que sí mismo para evitar la indeterminación, de la siguiente forma:

$$f'(x) = \frac{x^2 - (x + dx)^2}{x - (x + dx)}$$

Desarrollando esta expresión nos queda:

$$f'(x) = \frac{x^2 - (x^2 + 2xdx + dx^2)}{x - x - dx}$$

$$f'(x) = \frac{x^2 - x^2 - 2xdx - dx^2}{-dx}$$

$$f'(x) = \frac{-2xdx - dx^2}{-dx}$$

$$f'(x) = \frac{-dx - (2x - dx)}{-dx}$$

$$f'(x) = 2x - dx$$

Luego, como dx es una cantidad infinitamente pequeña, podemos decir que no contribuye al resultado, y así la función derivada de la función f es: $f'(x) = 2x - dx$

Como podemos notar, si bien en el primer momento le otorgamos cierta magnitud a dx , al final cuando solamente nos queda $2x - dx$ pasamos a considerar su valor como equivalente a cero. Esta es una de las primeras paradojas del cálculo: ¿qué sucede con el diferencial al determinar la derivada? Pensar de este modo generó grandes controversias dentro de la disciplina, puesto que no se lograba dar con una definición precisa de la noción de “infinitamente pequeño”. Esta idea se logra precisar rigurosamente mediante la noción topológica de vecindad que surgirá posteriormente. Notamos que las dificultades de esta paradoja se dan, en el fondo, a nivel dialéctico, esto es, se precisa una comprensión matemática del problema de la relación entre continuo y discontinuo, lo cual se satisface con la introducción de la aritmética en el núcleo del análisis.

Pasando al segundo ejemplo, entiéndase una integral como la operación inversa a la derivada. En este sentido, si la derivada aborda problemas sobre fenómenos locales y puntos particulares, la integral comprende el análisis de razonamientos globales o relativos a extensiones. Para una función en el plano real, puede entenderse la integral como el área encerrada por la curva asociada a tal función y el eje de las abscisas. Una manera usual de definirla es por medio de la integral de Riemann que tiene su antecedente en el método de aproximación de Pascal, el cual implica la consideración de infinitos rectángulos que tienden a ser infinitamente pequeños. Se procede de la siguiente forma: primero imaginamos, debajo de la curva, rectángulos cuya suma de áreas aproximen el valor del área encerrada por la curva (ver Figura 1, imagen a la izquierda). Luego, en la medida que hacemos tender a cero el ancho de los rectángulos, tendremos que sus alturas podrán acomodarse suavemente a la curva (Figura 1, imagen a la derecha).

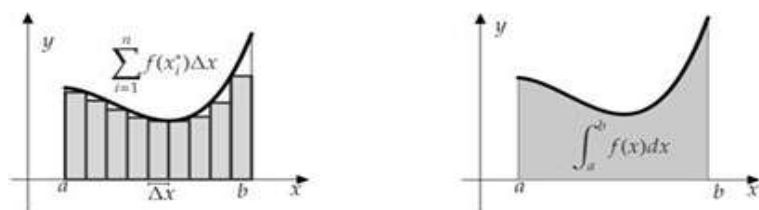


Figura 1

Nota. Al lado izquierdo la suma discreta de rectángulos y al lado derecho el paso al límite cuando la suma se vuelve continua.

En tanto los rectángulos se acercan a la forma de la curva, es válido preguntarnos: ¿en qué momento esta aproximación se convierte en el área real de la curva? ¿Qué sucede con el espacio que falta para completar el área? ¿Se debe considerar como un error que se puede despreciar por ser infinitamente pequeño? El mismo problema denunciado por Deleuze vuelve a aparecer, enfatizando el carácter paradójico del pensamiento que subyace a la técnica del cálculo. Se volvió necesario, de este modo, crear una teoría que diera respuesta al antiguo problema de la definición de una longitud, área o volumen. La denominada teoría de la medida logra capturar la idea que subyace al problema de agregación infinita mediante el objeto de teoría de conjuntos llamado -álgebra. El cual traslada el problema geométrico de sumar infinitas secciones a la operación algebraica de unir numerables conjuntos.

5. Críticas y defensas

En el tratado *El Analista*, publicado por George Berkeley en 1734, está presente una de las críticas más influyentes al cálculo basada principalmente en tres puntos (Santaya, 2017, p. 77-78):

1. El método procede por medio de la inducción a partir de los resultados obtenidos, y no de la deducción de principios exactos.
2. El método desafía a la ley de no contradicción al apelar a nociones de las que no puede decirse ni que existen ni que no existen.

3. El método da lugar a errores en el cálculo matemático.

En general, la importancia de su crítica yace en que sintetiza bastante bien la diversidad de opiniones que surgieron en contra, denotando una clara resistencia a operar con dominios discontinuos y elementos ficcionales, sin importar su presunta utilidad. En consecuencia, esta perspectiva suprime la dialéctica continuo-discontinuo, afirmando la primacía de las consideraciones continuistas.

Por otro lado, Lazare Carnot en su escrito *Reflections on the Metaphysics of the Infinitesimal Calculus* (1797) presenta un modo de entender la problemática apelando a que existe una distinción entre el dominio donde se plantea el problema, sea cuando concebimos el diferencial para calcular la derivada o cuando suponemos rectángulos infinitesimales al calcular la integral, y el dominio donde se determina efectivamente la solución (Deleuze, 2017, p. 260). Carnot construye su defensa planteando que existen dos opciones: (1) reducir el cálculo a la aritmética, aceptando las limitaciones y dificultades técnicas que esto presenta y (2) aceptar que utilizamos los infinitesimales en un sentido figurativo y que se mantienen siempre dentro de un dominio de discontinuidad distinto por naturaleza a aquel donde se determina la solución continua.

6. Una nueva forma de pensar el continuo

En este punto, los debates sobre la comprensión matemática de esta dialéctica se involucraron de manera tal en la fundamentación del análisis que permitió el surgimiento de un conjunto de prácticas y teorías que demarcan lo que hoy llamamos interpretación estática. Un punto crucial en este proceso es la definición de límite realizada por Cauchy en su obra *Cours d'Analyse* (1821). La contribución de Cauchy consiste en la superación de la consideración representacional del espacio presente en las antiguas formulaciones del concepto de infinitesimal. La dificultad de dicha consideración se debe a una espacialización de los diferenciales, es decir, al hecho de ver en las cantidades infinitesimales la persistencia de una especie de magnitud, o geoméricamente, de extensión. En otras palabras, reside en la dificultad implícita a la intención de representar la dinámica de objetos abstractos bajo aspectos propios de nuestra intuición espacial y geométrica. La formulación de Cauchy logró superar rigurosamente estos

problemas con la introducción del concepto de límite. Gracias a su fundamentación en sucesiones convergentes, entrega una definición precisa de la noción vaga de cercanía infinita. Posteriormente esta definición logra consolidarse en la Topología mediante una definición abstracta que la libera de todo aspecto espacial. Para ello, fue crucial la contribución de Weierstrass quien vio en ellas una consideración representacional del movimiento. La abstracción realizada por Weierstrass en 1872 es un antecedente fundamental del plegado entre aritmética y análisis que caracterizará a las matemáticas modernas. Esto ya que logra superar la noción de distancia infinitamente pequeña al dejar de pensar en la cantidad numérica que separa a los dos elementos infinitamente cercanos, otorgando un preciso planteamiento desde la teoría de conjuntos: se dice que un elemento está en la vecindad de otro, si todo conjunto abierto generado en uno también contiene al otro. Deleuze describe esta transición a la interpretación estática de la siguiente forma en *Diferencia y Repetición*:

La noción de límite ha perdido su carácter fronómico y ya no envuelve sino consideraciones estáticas (...) la variabilidad ya ha dejado de representar un pasaje progresivo a través de todos los valores de un intervalo, para significar únicamente la asunción disyuntiva de un valor en ese intervalo. (Deleuze, 2017, p. 269)

La interpretación estática que permite al cálculo consolidarse objetivamente conlleva, por lo tanto, dos saltos de abstracción donde se resuelven sus consideraciones representacionales del espacio y del movimiento, respectivamente. Era necesario superar la comprensión sensorial de espacio y tiempo para avanzar hacia una definición expresamente aritmética de tales conceptos. Estas dimensiones espaciales y temporales infiltradas son muestra de cómo nuestros esquemas del mundo se enraizan en nuestras teorías más abstractas, dejando ver que la génesis de las matemáticas conlleva ineludiblemente un tránsito de lo concreto hacia lo ideal. Hay un despliegue de la idea que va consolidando su propia objetividad. No obstante, que se hayan superado estas nociones representacionales no quiere decir que las matemáticas deben escindirse de todo carácter espaciotemporal. Más bien, es necesario superar las nociones vagas basadas en el sentido común y en ello encontrar una genuina forma de encontrarse con lo real en el interior de la matemática. Ejemplo de ello son las investigaciones realizadas por Lautman en sus artículos “Simetría y disimetría en ma-

temáticas y física” (2011, p. 385) y “El problema del tiempo” (2011, p. 405) donde muestra cómo es posible, al indagar en diversas técnicas y teorías específicas, encontrar lo que podría corresponder a un primer dibujo de la forma del espacio-tiempo expresado en la estructura de las matemáticas.

7. Trasvases entre continuo y discreto

A lo largo de este recorrido, hemos podido observar cómo han predominado en las matemáticas clásicas dos modos de concebir las relaciones entre lo continuo y lo discreto. La primera de ellas, una donde lo continuo surge desde lo discontinuo, en una especie de enriquecimiento progresivo de lo discreto (Lautman, 2011, p. 327). Y, por otro lado, una donde lo continuo tiene prioridad sobre lo discontinuo, presentando una anterioridad ante la cual lo discreto sólo actúa por aproximación (Lautman, 2011, p. 328). Una distinción que recuerda, no por coincidencia, a la distinción entre un espacio relativo y uno absoluto en el célebre debate entre Leibniz y Newton –e incluso a aquel entre Leibniz y Spinoza. Notamos que ambas posiciones resultan insuficientes puesto que, tanto al generar lo infinito por dilatación de lo finito o lo finito por encogimiento de lo infinito, se presenta un irresoluble ímpetu de agotar el infinito (Lautman, 2011, p. 328). Ante esto, Lautman plantea que las matemáticas del S. XX permiten ampliar la perspectiva planteando un tercer modo de concebir esta dialéctica. De este modo, una actitud muy diferente consiste en ver en ambos dominios:

No dos términos extremos de un paso que debe operarse, sino dos géneros de seres distintos, dotados cada uno de una estructura propia, y susceptibles de sostener entre ellos ciertas relaciones de imitación o de expresión. (Lautman, 2011, p. 328)

Tales conceptos de imitación y expresión son cruciales para describir los tránsitos que ocurren entre los distintos dominios, y permiten explicar con gran claridad los complejos movimientos que ocurren en las matemáticas a partir del S. XX. Hablamos de imitación, cuando la estructura interna de lo infinito imita la estructura de lo finito, algo que es posible ver, por ejemplo, en las construcciones de espacios de dimensión infinita realizadas por David Hilbert, donde opera inicialmente una radicalización de las propiedades de espacios de dimensión finita (Lautman, 2011, p.

329). Y, por otro lado, se habla de expresión cuando un dominio infinito expresa las propiedades del dominio finito que lo envuelve y sobre el cual se define. Un ejemplo de ello es la definición de las funciones continuas automorfias que realiza Henri Poincaré como funciones invariantes bajo un grupo numerable de transformaciones fraccionales lineales. Como resultado, la mera existencia de estas funciones continuas expresa las propiedades del dominio de discontinuidad que sirve para definir las.

Finalmente, esta nueva epistemología enfatiza, no en la cantidad de elementos de los dominios que se comparan, sino en el armazón lógico que les subyace. Descubriendo así, entre lo finito y lo infinito, relaciones estructurales y adaptaciones recíprocas que permiten inferir que “la unidad de las matemáticas es esencialmente la unidad de los esquemas lógicos que presiden la organización de sus edificios” (Lautman, 2011, p. 329).

Referencias

Berkeley, G. (1734). *The Analyst*. J. Tonson.

Carnot, L. (1797). *Reflections on the Metaphysics of the Infinitesimal Calculus*. Duprat.

Cauchy, A. (1821). *Cours D'Analyse De L'Ecole Royale Polytechnique, Part 1: Analyse Algebrique Cours d'Analyse*. ROA.

Esquisabel, O. (2021). ¿Qué es una ficción en matemáticas? Leibniz y los infinitesimales como ficciones. Ediciones Complutense.

Deleuze, G. (2017). *Diferencia y repetición*. Amorrortu.

Kuhn, T. (1962). *The Structure of Scientific Revolutions*. University of Chicago Press.

Lakoff, G. y Nuñez, R. (2000). *Where mathematics come from: How the embodied mind brings mathematics into being*. Basic Books.

Lautman, A. (2011). *Ensayos sobre la dialéctica, estructura y unidad de las matemáticas modernas*. Universidad Nacional de Colombia.

Santaya, G. (2017). *El cálculo trascendental. Gilles Deleuze y el cálculo diferencial: ontología e historia*. RAGIF Ediciones.



Discusiones filosóficas en torno a la delimitación de un “estilo matemático” egipcio antiguo

Héctor Horacio Gerván*

1. Introducción

El argumento que se desarrollará en este artículo está motivado, parafraseando al filósofo español Javier de Lorenzo (1977), por el “problema” de la historia de la matemática. Esto es, partimos de la premisa de la historicidad del conocimiento matemático, la cual “no se desarrolla de manera continuada, sino a base de saltos o rupturas epistemológicas” (Lorenzo, 1977, p. 35), y, más aún, “hay distintos haceres matemáticos, con tiempos distintos, métodos diferentes, en marcos de validez propios, coexistentes algunos entre sí, pero con tiempos distintos” (Lorenzo, 1977, p. 35). ¿Dónde, podríamos considerar aquí, es que radica el ya mencionado “problema”? La respuesta está en el hecho de que la tarea de historizar corresponde a una práctica especulativa, es decir que no es la práctica teórica-matemática stricto sensu, pero, no obstante, no puede separarse de ella. Es en este sentido que, argüimos, la historia de la matemática no puede tampoco separarse de la filosofía de la matemática, disciplina ésta que aportará las herramientas fundamentales del trabajo especulativo.

Teniendo en cuenta lo expuesto en el párrafo anterior, el presente trabajo tiene como objetivo principal, discutir filosóficamente las características propias de una práctica matemática histórica concreta, la del antiguo Egipto. Esto es, se buscará dar argumentos que sostengan la plausibilidad de configuración de un “estilo matemático” egipcio que preste atención a las características inherentes de tal corpus matemático, sin caer en un posicionamiento culturalista y/o relativista, propio de ciertas tendencias

* CIFFyH, UNC.

Mail de contacto: hector.gervan@mi.unc.edu.ar

historiográficas actuales.¹ Dado que este objetivo es lo suficientemente amplio como para desbordar las limitaciones de espacio propias de un artículo, nuestro análisis estará limitado a proponer, a partir de la aceptación de “estilo” de David Rabouin, unos lineamientos programáticos que permitan abordar el caso particular de la matemática egipcia a partir de la información contenida en una de sus fuentes primarias, el Papiro Rhind.

2. Ubicuidad filosófica del caso de estudio

Antes que nada, resulta pertinente esclarecer, aunque sin pretensiones de exhaustividad, qué tipo de relevancia puede tener, para la filosofía de la matemática, el análisis de un caso de estudio pretérito, pues la *communis opinio* podría dejárselo más bien al historiador.

Siguiendo con lo dicho en la introducción, existe una historicidad de la práctica matemática. Esta afirmación trae como corolario primero que tal práctica es realizada por agentes sociohistóricos –a los que llamaremos genéricamente como “matemáticos”–, inmersos en un contexto también sociohistórico –aunque multidimensional: académico, social, económico, político... Esta asunción ha cobrado especial relevancia, en la segunda mitad del siglo XX, con la tendencia filosófica cuasiempirista, que hace hincapié en caracterizar y describir la matemática a partir del análisis de las prácticas reales de los matemáticos y el papel de la experiencia, las que tienen su origen e historia en los contextos sociohistóricos de producción y circulación del conocimiento matemático.² Esto es lo que, años más tarde, David Corfield llamará “matemática real”, puesto que:

La intención (...) es trazar una línea entre el trabajo informado por las preocupaciones de los matemáticos del pasado y del presente y el realizado sobre la base, en el mejor de los casos, de un contacto simbólico con su historia o práctica. (2003, p. 3)

Es decir, el abordaje filosófico de la matemática debería hacerse teniendo en cuenta a sus agentes productores, a sus contextos y a su devenir

1 Tal es el caso, por mencionar sólo el más notable, del enfoque etnomatemático, que pone énfasis en las diferencias matemáticas como expresión de diferencias meramente culturales. Para una profundización sobre esta tendencia, véase Vilela (2010).

2 A modo de ejemplo, véase la afirmación contenida en Tymoczko (1986, p. xiv).

en el tiempo. Más aún, resulta indispensable notar que la variable “tiempo” hace imposible pensar en la matemática en singular, pues –a riesgo de parecer simplistas– es evidente que las prácticas matemáticas antiguas –por ejemplo, egipcia, mesopotámica y griega– son disímiles entre sí. Entonces, cada una se convertiría en un caso de estudio. Siguiendo a Colin Jakob Rittberg y Bart Van Kerkhove (2019), la relevancia de centrar el trabajo filosófico en un determinado caso no reside en ser un pretexto para respaldar ideas preconcebidas sobre determinada práctica matemática, sino más bien una invitación a la reflexión crítica sobre los propios supuestos. Nuestro trabajo pretende ir en esa dirección.

Que el conocimiento matemático sea dependiente de su contexto es algo que, en décadas recientes, ha cobrado notoriedad en la producción filosófica.³ Pero, ¿cómo llevar a cabo este tipo de abordaje? En primera instancia, convendría reconocer el estatuto epistémico de las fuentes primarias históricas en el trabajo filosófico; por ejemplo, en el caso que nos compete, los papiros matemáticos egipcios. Tales fuentes son el bagaje empírico sobre el que realizar las preguntas filosóficas; es decir:

Proponemos considerar la recolección de datos que nos permitan identificar fenómenos filosóficos estables en la práctica matemática (...) Usamos la etiqueta “*Filosofía Empírica de la Matemática*” para enfatizar el hecho de que hay un trabajo empírico real por hacer en este campo. (Löwe, Müller y Müller-Hill, 2010, p. 187)

Siguiendo a esta cita, lo que aquí proponemos identificar como “fenómeno filosófico estable” es la configuración de un “estilo matemático” a partir de la información que nos brinda el Papiro Rhind. Pero, para ello, es menester aclarar qué entendemos con esa categoría filosófica.

3. Sobre los “estilos” en Filosofía de la Matemática

Si bien hablar de “estilo matemático” no es algo reciente,⁴ pues puede rastrearse hacia años iniciales del siglo pasado por autores como Claude Chevalley (1935), quien lo caracteriza como una integración de dos escalas: una local –dada por la cultura en la que se inserta la comunidad matemá-

3 Al respecto, cabe destacar particularmente a Löwe y Müller (2008), Löwe (2016).

4 Tampoco es algo abundante en la literatura filosófica. Para un rastreo panorámico sobre el empleo de la categoría “estilo”, véase Mansocu (2021).

tica en cuestión– y otra global –consistente en el método de investigación específico seguido. Tales son los componentes estables del estilo; lo que varía en él es su contenido, por lo que diferentes teorías matemáticas podrían corresponderse a un mismo estilo. Más aún, el cambio de un estilo a otro es evidenciable por el cambio en la escritura matemática, pues indica un cambio en el razonamiento y el método:

El estilo matemático, al igual que el literario, está sujeto a importantes fluctuaciones al pasar de una época a otra. Sin duda, cada autor posee un estilo propio; pero también se puede notar en cada época histórica una tendencia general bastante reconocible. Este estilo, bajo la influencia de poderosas personalidades matemáticas, está sujeto de vez en cuando a revoluciones que modifican la escritura, y por lo tanto el pensamiento, para los períodos siguientes. (Chevalley, 1935, p. 375)

No obstante, Chevalley no ahondó en esta caracterización y se limitó a brindar ejemplos de estilos. Los empleos posteriores de la categoría en cuestión han ido ubicándola en una cercanía epistémica con la historia de la matemática (Otte, 1991). Tal es el caso de De Lorenzo (1971). Este autor (de Lorenzo, 1977, p. 12) considera al trabajo matemático como un hacer manipulador signico. El paso de un estilo a otro está dado por el papel epistémico y la consideración del tipo de signo empleado (De Lorenzo, 1971, p. 49^{ss}), por ejemplo, el signo como imagen literal del objeto (estilo geométrico griego), o el signo como imagen simbólica sin referente alguno (estilo formal de la matemática actual). En su taxonomía dada, se hace poco énfasis en el estilo de razonamiento inherente a cada estilo.

Por otro lado, la cuestión de la identificación y/o conceptualización de modos de razonamiento ha sido la preocupación del historiador de la ciencia Alistair Crombie (1994) y del filósofo Ian Hacking (2002). En particular, éste último trató de formalizar filosóficamente la noción de estilo más allá de las necesidades de los historiadores, es decir, dejando de lado la escala local de Chevalley. Esto supone, en consecuencia, una cierta ahistoricidad, pues cada estilo se ha hecho independiente de su historia, convirtiéndose en un cierto canon de objetividad, en un modelo de razonamiento sobre determinado tipo de conocimiento. Según sus propias palabras:

Una explicación propuesta de las técnicas de autoestabilización comienzan observando que un estilo se vuelve autónomo de los incidentes microsociales locales que lo trajeron a la existencia. Luego está el relato detallado de cómo cada estilo se estabiliza a sí mismo. (Hacking, 2002, p. 196)



Esto significa que los estilos, en tanto canon, se vuelven esenciales en la configuración de los objetos matemáticos, por lo que éstos no tienen una existencia independiente respecto a su estilo correspondiente. Luego, cada estilo quedaría identificado por la introducción de un nuevo objeto matemático (Hacking, 2002, p. 189). Pero, para determinar el paso de un estilo a otro, ¿no es necesario, acaso, detectar discontinuidades en el trasfondo epistémico que se hace visible en las fuentes históricas? Y esto, ¿no hace necesario considerar, bajo algún aspecto, las características propias de la escala local/cultural?

Frente a estos interrogantes, hacemos nuestro el posicionamiento de David Rabouin (2017), quien ha revalorizado y expandido la caracterización del “estilo” según Chevalley (1935). En efecto, la individuación de un determinado estilo no está dada por el nuevo objeto introducido, ni por las epistemologías compartidas entre diferentes comunidades matemáticas coexistentes en el tiempo, ni mucho menos por las meras especificidades culturales propias de un escenario local dado. Teniendo en cuenta esto, el autor se refiere a los estilos como “formas de escritura”, no en un nivel estrictamente lingüístico, sino más bien en uno cognitivo. Haciendo propio el concepto de “anclaje material” del antropólogo Edwin Hutchins (2005), postula que el estilo se concreta y evidencia en un aspecto material, dado por el modo de escribir, que es un entramado heurístico que nos informa sobre los tipos de inferencias matemáticas realizadas. Éstas son, en última instancia, lo que permite caracterizar a un determinado estilo matemático.

El enfoque de los “anclajes materiales” (...) es valioso para entender cómo las “teorías”, los “conceptos” y los “objetos” matemáticos pueden estabilizarse en la historia sin proyectar una visión teleológica sobre su desarrollo que deben ser asignados de antemano como ya constituidos (negando, así, la idea misma de su estabilización por un proceso histórico. (Rabouin, 2017, p. 217)

Nótese cómo esta concepción de “estilo” es compatible con el tipo de quehacer filosófico empírico descrito en la sección anterior, pues ambos hacen foco y valorizan los datos extraíbles de las fuentes históricas. Por tanto, estamos ahora en condiciones de centrar nuestra atención en el caso egipcio que nos compete.

4. Propuesta de lineamientos para el caso egipcio

El anclaje material del corpus matemático egipcio se nos presenta, a simple vista, como un conglomerado de diferentes unidades temáticas de sentido que la historiografía más consolidada ha dado en llamar “problemas”. Consideremos, a modo de ejemplo, el fragmento del Papiro Rhind de abajo (Figura 1), que contiene los problemas *pRhind* 56-60 y el final de *pRhind* 52.

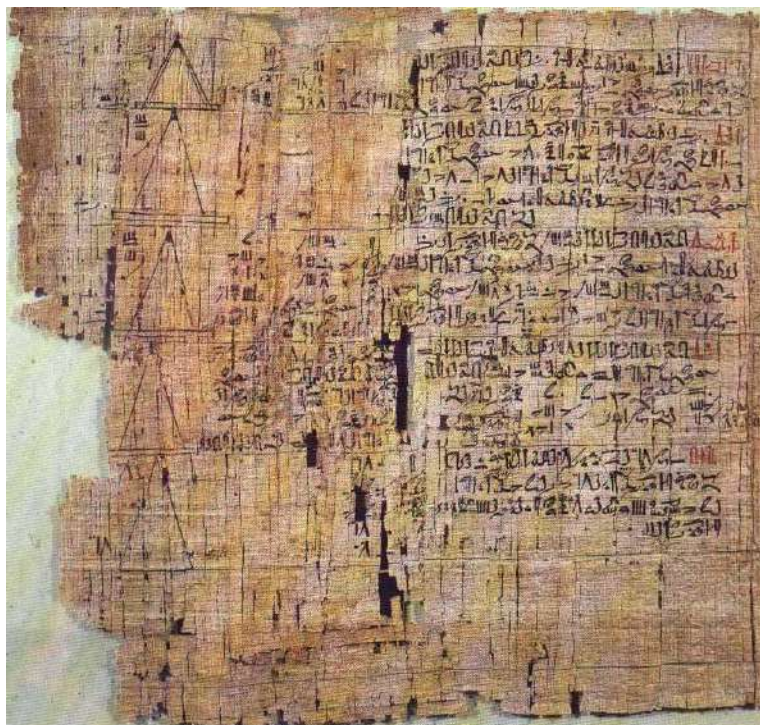


Figura 1. Fragmento del Papiro Rhind

Nota. Extraído de *The Rhind Mathematical Papyrus - An Ancient Egyptian Text*, por G. Robins y C. Shute, 1987, British Museum Press.

Las primeras caracterizaciones de conjunto de la matemática egipcia provinieron más bien del ámbito de la historia de la ciencia. Partiendo de lo que podríamos caracterizar como una premisa historiográfica, se ha sabido brindar lo que interpretamos como una delimitación calificativa del estilo matemático egipcio. Tal premisa, en efecto, es la consideración de los *Elementos* de Euclides como la obra más acabada de la matemática antigua y del genio griego, y, a partir de ella, juzgar la pertinencia, ubicuidad y brillantez de los conocimientos matemáticos de las demás civilizaciones pretéritas. Así ha sido, por ejemplo, el caso de Moritz Cantor, quien, en el primer volumen de su *Vorlesungen über Geschichte der Mathematik* (1894), ha caracterizado a la matemática del antiguo Egipto del siguiente modo:

El Papiro Rhind no es más de un libro de ejercicios, esto es, problemas inconexos sobre situaciones empíricas concretas, de modo que sus soluciones son también empíricas y concretas.

En los problemas geométricos, se dan fórmulas (de áreas, volúmenes...) sin ningún tipo de derivación (*Ableitungsverfahren*). Estas derivaciones pudieron haber sido tomadas por el antiguo escriba egipcio de alguna otra fuente “teórica” (¿escrita, oral?), ahora perdida.

En la supuesta fuente “teórica”, las demostraciones geométricas son inductivas primitivas o, incluso, ilustrativas (*Beweisführung durch Anschauung*). No obstante, no es necesario asumir la existencia de demostraciones geométricas *stricto sensu*.

A diferencia de la teoría matemática griega, que es deductiva, la egipcia es inductiva.

Al respecto de , y siguiendo a François Charette (2012, p. 286), podría tomarse el caso de que el diámetro divida al círculo en dos partes congruentes, algo ya conocido por Tales de Mileto.⁵ Aunque este resultado matemático no se encuentre en los papiros matemáticos, Cantor lo empleó para contrastar el estilo deductivo griego con el estilo inductivo egipcio. Así, este historiador ha indicado lo siguiente:

Como griego, [Tales] generalizó; como alumno de Egipto, captó a través de los sentidos lo que luego hizo comprensible a los griegos [mediante una prueba deductiva]. Era una característica étnica [*Stammeseigentümlichkeit*] griega llegar a fondo de todas las cosas y, partiendo de las necesidades

5 Véase Proclo, Comentario al primer libro de los *Elementos* de Euclides, n° 157.10. Tomado de Morrow (1970/1992, p. 124).

prácticas, llegar a explicaciones especulativas. Nada de eso [sucedió] con los egipcios. (Cantor, 1894, p. 140)

En otras palabras, los egipcios sólo se habrían limitado a considerar un caso concreto y quedarse allí, estancados en la mera empiria sin ninguna pretensión especulativa. Más aún, la descripción de este estilo se hace más despectiva si se tiene en cuenta que el corpus matemático egipcio, en tanto que pre-algebraico, pertenece a un estilo discursivo retórico, sin simbolismo alguno, y en el que las “fórmulas” y las operaciones se dan sin explicación alguno sino tan solo como una mera descripción de un algoritmo numérico.

Ante estas consideraciones, proponemos aquí que la plausibilidad de delimitación de un estilo matemático partiendo de sus anclajes materiales, según la propuesta de David Rabouin, podría convertirse en una instancia fructífera según la cual, partiendo, en nuestro caso, del contenido de los papiros matemáticos –uno que considere incluso las particularidades lingüísticas y semánticas del idioma egipcio antiguo y su escritura hierática–, podría llegar a responder y confrontar las premisas , , y anteriores.

No pretendemos, en este trabajo, hacer el ejercicio filosófico de confrontación en modo exhaustivo, pues ello supondría una investigación extensa y pormenorizada que escaparía al alcance de estas páginas. Empero, teniendo en cuenta el avance actual de las investigaciones sobre la matemática egipcia, sí podríamos proponer una serie de preguntas orientadoras para futuras líneas de interpretación. En efecto:

Actualmente ya no se considera al Papiro Rhind como un mero libro de ejercicios, similar al que cualquier escolar contemporáneo emplea en sus estudios. Más aún, si se analizan a fondo la estructura general del papiro y la distribución de los problemas, se puede observar la existencia de “bloques temáticos” delimitados. Entonces, un primer interrogante sería: ¿qué motivó a que el escriba egipcio distribuyera de tal modo los problemas? Una respuesta inicial e inmediata podría ser que fue en función del objeto matemático introducido por cada bloque. En este sentido, estaríamos arribando a una caracterización del estilo egipcio afín a la propuesta por Hacking. Pero, en este caso, ¿cómo delinear el estilo egipcio para el caso de aquellos objetos que también fueran trabajados de modo análogo por otras civilizaciones antiguas, en modo paralelo a Egipto? ¿Eso signi-

ficaría que, más que de “estilo egipcio”, deberíamos hablar de un “estilo próximo oriental” más o menos unificado?

Si los problemas egipcios son algorítmicos y retóricos, entonces no cabría esperar ninguna fórmula. Si volvemos a la figura 1, veremos que hay diagramas geométricos. Por ende, ¿qué tipo de relación texto-diagrama hay? ¿Se puede hablar de una visualización matemática? ¿Los diagramas explican los algoritmos? Responder esto, en el fondo, equivaldría a replantearnos la relación dialéctica teoría/práctica matemática en el caso egipcio: ¿es una matemática teórica, o una aplicada, o ninguna de las dos?

Aquí es donde radica la mayor potencialidad del enfoque de Rabouin. Siguiendo una idónea lectura del papiro, ¿las inferencias matemáticas egipcias se ciernen en la dialéctica inducción/deducción, o hay otra posibilidad de consideración? Siguiendo a Visokolskis y Gerván (2022, p. 12), y en consonancia con lo expuesto en , la matemática egipcia podría caracterizarse como un razonamiento abductivo parte-a-parte; es decir, este tipo de razonamiento, que va desde el supuesto de una semejanza entre problemas P y P' y su proyección analógica a un conjunto mayor de propiedades comunes, se sustenta en la sostenibilidad de ciertos principios de permanencia o invariancia y continuidad entre P y P' , que aplican la similitud en un dominio de problemas diferente y, por tanto, extiende su incidencia a más propiedades matemáticas. En este sentido, la abducción consideraría diversas clases de estrategias no-deductivas cuando la justificación sólida –esto es, deductiva– no es posible, pero, al mismo tiempo, cuando el quehacer matemático –anclado en la naturaleza humana– exige avanzar en la búsqueda de resultados que sean relativamente satisfactorios.

5. Conclusiones

A lo largo de estas páginas hemos desarrollado una sucinta discusión de dos tópicos interrelacionados: por un lado, la ubicuidad filosófica de las investigaciones sobre la matemática del antiguo Egipto a partir de la categoría de “filosofía empírica”; por otro lado, las diferentes aproximaciones a la noción de “estilo matemático”, tras las cuales hemos adscripto a la propuesta de los anclajes materiales de David Rabouin (2017). Luego, nuestra exposición ha seguido con la presentación de cinco bloques de interrogantes que, a nuestro parecer, podrían abrir el panorama filosófico sobre

la delimitación de un estilo matemático egipcio. Ésta no solo es posible; sino, más aún, es deseable y urgente, para evitar ciertas caracterizaciones –aquí ejemplificadas por las tesis de Moritz Cantor– que continúan perpetrando aproximaciones anacrónicas y con visos de un colonialismo eurocentrista que subyuga los logros egipcios a la luz del genio griego.

Si, como argumentara Benedikt Löwe (2016, p. 1), el interés de los filósofos investigadores de las prácticas matemáticas radica en el estudio del o los motivos de porqué tal práctica matemática fue exitosa, entonces la respuesta aplicada al caso egipcio residiría en la configuración de su particular estilo matemático. Más aún, en él sus notas características serían el lugar de los procesos de visualización, el papel epistémico de las cantidades concretas y el desarrollo de inferencias abductivas. Ahondar en ellas significaría adentrarnos en el pensamiento matemático de los antiguos egipcios, que no ha desaparecido, sino que dormita en las fuentes a la espera de investigadores dispuestos a despertarlo y sacarlo a la luz mediante una ubicua tarea de interpretación filosófica.

Referencias

- Cantor, M. (1894). *Vorlesungen über Geschichte der Mathematik, Erster Band: Von den ältesten Zeiten bis zum Jahre 1200 n. Chr.* B. G. Teubner.
- Charette, F. (2012). The Logical Greek versus the Imaginative Oriental: On the Historiography of ‘non-Western’ Mathematics during the Period 1820–1920. En K. Chemla (Ed.), *The History of Mathematical Proof in Ancient Traditions* (pp. 274-293). Cambridge University Press.
- Chevalley, C. (1935). Variations du style mathématique. *Revue de Métaphysique et de Morale*, 3, 375-384.
- Corfield, D. (2003). *Towards a philosophy of real mathematics*. Cambridge University Press.
- Crombie, A. (1994). *Styles of Scientific Thinking in the European Tradition*. Duckworth.

- de Lorenzo, J. (1971). *Introducción al estilo matemático*. Editorial Tecnos.
- de Lorenzo, J. (1977). *La matemática y el problema de su historia*. Editorial Tecnos.
- Hacking, I. (2002). *Historical Ontology*. Harvard University Press.
- Hutchins, E. (2005). Material Anchors for Conceptual Blends. *Journal of Pragmatics*, 37, 1555-1577.
- Löwe, B. (2016). Philosophy or Not? The Study of Cultures and Practices of Mathematics. En Sh. Ju, B. Löwe, Th. Müller e Y. Xie (Eds.), *Cultures of Mathematics and Logic* (pp. 23-42). Springer, Birkhäuser.
- Löwe, B. y Müller, Th. (2008). Mathematical Knowledge is Context-Dependent. *Grazer Philosophische Studien*, 76, 91-107.
- Löwe, B., Müller, Th. y Müller-Hill, E. (2010). Mathematical Knowledge as a Case Study in Empirical Philosophy of Mathematics. En B. Van Kerkhove, J. De Vuyst y J. Van Bendegem (Eds.), *Philosophical Perspectives on Mathematical Practice* (pp. 185-203). College Publications.
- Morrow, G. (1992). *Proclus. A Commentary of the First Book of Euclid's «Elements»*. Princeton University Press. (Trabajo original publicado en 1970)
- Otte, M. (1991). Style as a Historical Category. *Science in Context*, 4(2), 233-264. <https://doi.org/10.1017/S0269889700000958>
- Rabouin, D. (2017). Styles in Mathematical Practice. En K. Chemla y E. Fox Keller (Eds.), *Cultures without Culturalism in the Making of Scientific Knowledge* (pp. 196-223). Duke University Press.
- Rittberg, C. J. y Van Kerkhove, B. (2019). Studying Mathematical Practices: The Dilemma of Case Studies. *ZDM Mathematics Education*, 51, 857-868. <https://doi.org/10.1007/s11858-019-01038-8>

- Robins, G. y Shute, C. (1987). *The Rhind Mathematical Papyrus - An Ancient Egyptian Text*. British Museum Press.
- Tymoczko, Th. (Ed.) (1986). *New Directions in the Philosophy of Mathematics: An Anthology*. Princeton University Press.
- Vilela, D. (2010). Discussing a Philosophical Background for the Ethnomathematical Program. *Educational Studies in Mathematics*, 75(3), 345-358.
- Visokolskis, S. y Gerván, H. (2022). Applied versus Situated Mathematics in Ancient Egypt: Bridging the Gap between Theory and Practice. *European Journal for Philosophy of Science*, 12(1), 1-30.



Comentario

Matemáticas: Verdad e Historia¹

Alejandro Gracia Di Rienzo*

El trabajo de Héctor Gerván (2023) articula y aplica una metodología para el estudio filosófico de las prácticas matemáticas pretéritas. La premisa clave del enfoque que defiende es que debemos tomarnos en serio la historicidad de las matemáticas, algo que tiende a olvidarse cuando se trata la matemática como una “ciencia pura” haciendo abstracción de las condiciones materiales que la posibilitan. En el trabajo de Gerván esta idea de tomarse en serio la historicidad de las matemáticas, lejos de ser un simple lugar común, se concreta en varias propuestas metodológicas: (i) atender a las diversas dimensiones de los contextos en los que se desenvuelven las prácticas matemáticas, (ii) trabajar con prácticas matemáticas reales, en lugar de destilados abstractos y artificiales de las mismas, (iii) tener en cuenta los materiales tangibles en los que se han manifestado las prácticas matemáticas del pasado, sin enjuiciar la historia de la matemática pre griega desde tópicos y prejuicios eurocéntricos. Estas tres propuestas las complementa Gerván con una búsqueda de una noción de “estilo” que funcione como categoría fructífera de análisis de las prácticas matemáticas antiguas. El autor pone a prueba todos estos recursos metodológicos en el análisis de una fuente concreta, un fragmento del papiro Rhind, y contrasta lo que resulta de esta metodología, aplicada a este caso, con el análisis que Moritz Cantor hace de la misma fuente, con el objetivo de mostrar que la perspectiva histórica propuesta es más fructífera. A continuación haré algunas observaciones más específicas sobre el trabajo de Gerván.

La primera observación tiene que ver con el marco metodológico adoptado. Y es que este tipo de enfoques que enfatizan el valor de la historia suscitan una cuestión que, por su importancia para la filosofía de

¹ Comentario a Gerván, H. H. (2023). Discusiones filosóficas en torno a la delimitación de un “estilo matemático” egipcio antiguo. En *este volumen*. Editorial FFyH.

* UAM

Mail de contacto: a.gracia@outlook.es

las matemáticas, no se puede desestimar: ¿Qué lugar se asigna a la verdad matemática? Me refiero, por ejemplo, a si se admite que puede haber distintos estilos de práctica matemática, en distintas culturas y en distintas épocas que, no obstante, puedan llegar a una misma proposición matemática que sea verdadera con independencia de la cultura en que se descubre. Al principio del texto (sec. 1) el autor sugiere que su enfoque busca distanciarse de un “posicionamiento culturalista y/o relativista, propio de ciertas tendencias historiográficas actuales”. Esto invita a pensar que el marco general adoptado es compatible con admitir que las investigaciones matemáticas llegan a ciertos resultados objetivos independientes de los contextos históricos y sociocultural en que se desarrollaron esas investigaciones.

Sin embargo, hay dos consideraciones ulteriores en el artículo de Gerván que, a primera vista, entran en tensión con este rechazo del relativismo. Pues más adelante simpatiza con la idea de que el conocimiento matemático es siempre dependiente de su contexto (sec. 2) e incluso leemos (sec. 3) que “los estilos [matemáticos], en tanto canon, se vuelven esenciales en la configuración de los objetos matemáticos, por lo que éstos no tienen una existencia independiente respecto a su estilo correspondiente” (Gerván, 2023, p. XX).

Quiero defender la posición de Gerván frente a la posible crítica de que estas aserciones son incompatibles –algo que, como he dicho, podría extraerse de una consideración superficial de las mismas. En realidad sí son compatibles, y es instructivo ver por qué lo son.

La tesis de que el conocimiento matemático depende de su contexto merece un análisis. ¿Qué es el conocimiento matemático? El conocimiento sobre asuntos o contenidos matemáticos. ¿Y qué es conocimiento en general? Puede ser dos cosas. Hay que distinguir entre lo que podemos llamar conocimiento proposicional (o teórico) y conocimiento procedimental (o práctico). El conocimiento proposicional es el que atribuimos con la construcción “saber que + oración subordinada”. Ejemplo: sé que el cuadrado de la hipotenusa en un triángulo rectángulo es la suma de los cuadrados de los catetos. Este tipo de conocimiento consiste en saber que una determinada proposición es verdadera; es lo que Russell llama “*knowledge of truths*” (1912/1985, p. 23). El conocimiento procedimental o práctico es el que solemos atribuir con la construcción “saber + infinitivo”.

Ejemplo: sé hallar la bisectriz de un ángulo. Este conocimiento consiste en estar en posesión de ciertas habilidades.²

El conocimiento matemático incluye conocimientos de ambos tipos, como se ve por los ejemplos que he puesto. ¿En qué consiste, pues, la dependencia de estos conocimientos respecto a su contexto histórico? Para empezar, dada la complejidad de la mayoría de los contenidos matemáticos (ya se trate de habilidades o de proposiciones), su permanencia es imposible sin que existan estructuras sociales que propicien la producción, registro y transmisión de esos contenidos. Es más, el conocimiento procedimental se transmite mediante técnicas y métodos que pueden formar parte de la idiosincrasia de una determinada cultura o período histórico, con lo cual ahí la dependencia histórico-cultural es clara.

Pero esta dependencia es menos marcada en el caso del conocimiento proposicional, ya que las proposiciones matemáticas verdaderas, al no hacer referencia a momentos temporales, son en cierto modo verdades perpetuas, eternas. No solo eso, sino que tampoco hacen referencia a realidades culturales particulares, sino a los aspectos más generales y estructurales de la realidad (e. g. la cantidad, la forma, el orden), por lo que pueden considerarse genuinamente universales y por ende independientes de la cultura.

Sin embargo, a mi juicio esto es perfectamente compatible con la historicidad de las matemáticas entendidas como una empresa epistémica humana y material. Pues podemos decir que las teorías matemáticas dependen de factores socioculturales para existir, es decir, para ser formuladas y transmitidas. Pero una vez que lo son, no dependen de esos factores para ser verdaderas, ya que capturan hechos objetivos, independientes de las mentes humanas.

Esto no conduce necesariamente al platonismo, si por tal entendemos la creencia en la existencia de entidades por encima del mundo concreto y material. Una de las contribuciones a mi juicio más valiosas de la filosofía de las matemáticas en las últimas décadas ha consistido en mostrar que puede conservarse la verdad matemática, con sus tradicionales atributos de necesidad y aprioridad, sin hacerla depender de la existencia de entidades inmateriales y eternas (véase por ejemplo Hellman, 1989). En este sentido, la objetividad de las matemáticas no está en conflicto con la

2 Véase Mosterín (2008, pp. 174-180) para un examen más detallado de esta clasificación.

aserción, con la que Gerván simpatiza, de que los objetos matemáticos no tienen una existencia independiente. Pues pueden verse como ficciones de las que nos servimos en busca de aquello que no es ficción pero tampoco ensancha indebidamente nuestra ontología: la verdad matemática.

En segundo lugar haré algunos comentarios sobre la crítica de Gerván al análisis que Moritz Cantor hace del papiro Rhind y la matemática egipcia en general. Trae a colación cuatro tesis de Cantor al respecto y sugiere maneras de rebatirlas basadas en investigaciones que se enmarcan en la metodología que ha defendido. Considero que el autor da cumplida respuesta a la primera tesis de Cantor, al argumentar convincentemente que el papiro, en contra de lo que asevera Cantor, sí exhibe cierta organización temática. Pero tengo ciertas dudas sobre cómo aborda las otras tres tesis, y considero que el análisis de Cantor puede defenderse en algunos puntos frente a las críticas de Gerván.

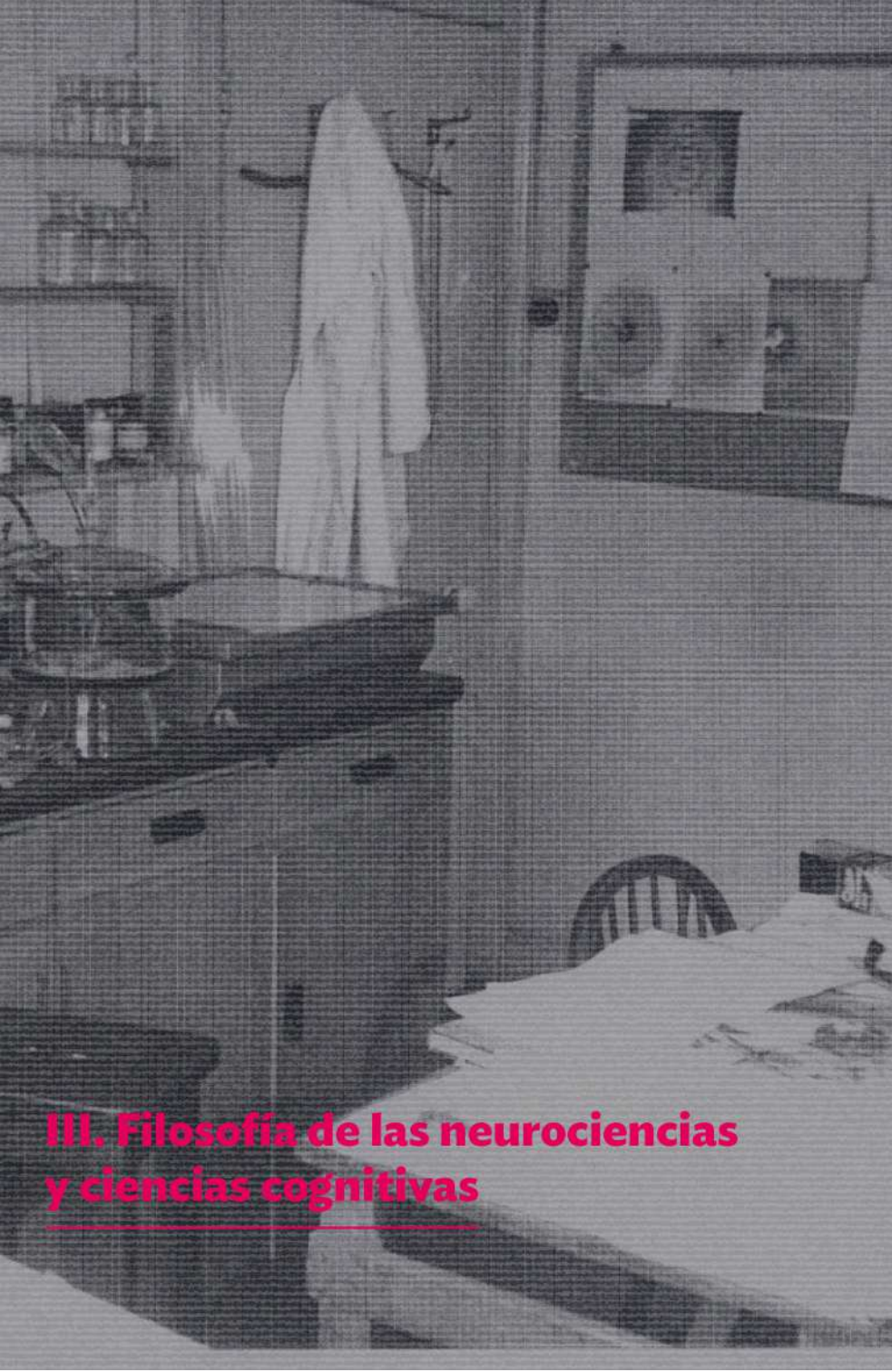
Tomemos las tesis E_2 y E_3 , que conjuntamente vienen a decir que en la matemática egipcia no hay demostraciones en sentido estricto. En contra de ellas Gerván afirma lo siguiente: “Si los problemas egipcios son algorítmicos y retóricos, entonces no cabría esperar ninguna fórmula” (Gerván, 2023, p. XX); más adelante apunta que en el papiro podemos encontrar diagramas geométricos. Pero no veo que esto responda suficientemente a las tesis E_2 y E_3 de Cantor. Pues él está afirmando que en la fuente en cuestión no hay demostraciones en sentido estricto, y para contrarrestar esa afirmación habría que mostrar que en el papiro sí hay tales demostraciones. La crítica de Gerván parece asumir que lo demostrativo en sentido estricto se opone a “algorítmico y retórico” de manera que no cabe ningún punto medio en el que se pudiera clasificar la matemática del papiro Rhind. Pero sí lo hay: podría tratarse de una matemática no meramente algorítmica y retórico pero aún no propiamente demostrativa.

Por último quisiera considerar la tesis E_4 . Esa tesis de Cantor dice que la matemática egipcia es inductiva en lugar de deductiva. En la réplica a esta tesis, Gerván sugiere que tal vez para entender la práctica matemática egipcia hay que salir de la distinción “inducción/deducción” y considera la posibilidad de interpretar los razonamientos del papiro Rhind como abductivos. Pero aquí surge una dificultad. Habitualmente se da el nombre de “razonamiento abductivo” a lo que Harman (1965) denominó “inferencia de la mejor explicación”, que es un razonamiento que va de datos empíricos a la mejor explicación de los mismos ¿es esto realmente

lo que sucede en el papiro Rhind? La descripción de Gerván sugiere más bien que se trata de razonamientos por analogía, en los que a partir de una semejanza entre dos clases de problemas matemáticos se extrapolan las técnicas para abordar uno a la resolución del otro. Considero que es conveniente separar ambos tipos de razonamiento, si bien puede ser muy fructífero estudiar sus relaciones.

Referencias

- Gerván, H. (2023). Discusiones filosóficas en torno a la delimitación de un “estilo matemático” egipcio antiguo. En *este volumen*. Editorial FFyH.
- Harman, G. (1965). The Inference to the Best Explanation. *The Philosophical Review*, 74(1), 88-95.
- Hellman, G. (1989). *Mathematics Without Numbers*. Oxford University Press.
- Mosterín, J. (2008). *Lo mejor posible: Racionalidad y acción humana*. Alianza.
- Russell, B. (1985). *The Problems of Philosophy*. Oxford University Press. (Trabajo original publicado en 1912)



III. Filosofía de las neurociencias y ciencias cognitivas



La heterogeneidad de los rasgos autistas: ¿sólo un producto de la variabilidad biológica?

Clara Nicole Castañares*

1

La neurociencia constituye, después de todo, una forma de concebir al ser humano y de conceptualizar sus problemáticas, tales como los trastornos mentales. En la visión neurocientífica el cerebro ocupa un lugar central: allí es donde se aloja la mente. De esta manera, los procesos mentales se encuentran localizados en el mundo interior del individuo y ocurren ni más ni menos que como producto del funcionamiento del cerebro. En este sentido, para Insel et al., los trastornos mentales no son más que “trastornos del cerebro de riesgo genético complejo y variable que interactúan con los circuitos neurales y la experiencia” (2013, p. 2439). Como contraparte, el mundo exterior está constituido por estímulos que afectan al sistema nervioso, que los procesa y luego produce diferentes comportamientos en base a ellos. Desde esta perspectiva, el funcionamiento del cerebro (y de la mente) depende fundamentalmente de la configuración biológica del individuo, y por ello, la heterogeneidad en el comportamiento en los trastornos mentales del neurodesarrollo tales como el autismo, se suele explicar a través de la variabilidad biológica y más aún, cuando es posible, en términos de variabilidad genética.

En este breve ensayo, me interesa reflexionar acerca del problema de la heterogeneidad en el estudio neurocientífico del autismo. Desde mi perspectiva, el autismo es un fenómeno de una complejidad insoslayable; es tanto un constructo teórico que denota una serie de comportamientos socialmente considerados como anormales como una experiencia real y compartida que puede generar numerosas limitaciones y mucho sufrimiento en quienes lo padecen. Bajo este panorama, en un primer momento me pregunto qué validez tiene la noción de rasgos autistas que

* INIMEC, CONICET-UNC / Grupo de Filosofía de la Biología, FCEN y FFyL, UBA.
Mail de contacto: clara.castanares@unc.edu.ar

presentación clínica muy heterogénea y variable” (Lord et al., 2020, p. 1). Por su parte, Happé y Frith sostienen que “la genética del autismo es como la genética de la altura; su autismo es el resultado de muchas variantes genéticas comunes, cada una de efecto minúsculo” (2020, p. 6). Estas definiciones se inscriben en el “modelo de autismo de tres niveles” (Happé y Frith, 2020, p. 8), y se asume a esta condición como una enfermedad del cerebro (Rose, 2016) con fuertes bases genéticas que impactan en el neurodesarrollo. Es decir, se considera que existen variantes genéticas cuya consecuencia directa son anomalías biológicas y cognitivas que se traducen en comportamientos anormales, a partir de los cuales se establece el diagnóstico clínico del trastorno autista. En particular, tales comportamientos reciben la denominación de rasgos autistas en lo que aquí denomino modelo basado en rasgos autistas, a partir del cual se afirma que “el autismo clínico representa el extremo de una distribución normal de rasgos autistas cuantitativos en la población general” (Whitehouse et al., 2011, p. 1). Se considera además, que la manifestación moderada de los rasgos autistas constituye un autismo subclínico. En esta línea, Happé y Frith afirman que “si bien debe tenerse en cuenta que el mismo comportamiento puede tener diferentes fundamentos, parece que, al menos a nivel conductual, uno puede ser ‘un poco autista’ (2020, p. 6).

3

Pese a que el número de publicaciones que estudian los rasgos autistas como un fenómeno en sí mismo se encuentra en franco ascenso, se han suscitado una serie de críticas a este modelo de autismo señalando que carece de una metodología apropiada de evaluación (Chown, 2019), que no tiene suficientes vínculos biológicos demostrados y que conlleva a un sobrediagnóstico del trastorno autista (Motttron y Bzdok, 2020) mediante la patologización de comportamientos que no necesariamente se vinculan de forma exclusiva a personas autistas. Sumado a esto, aparecen una serie de fragilidades epistemológicas que deben ser puestas en consideración: la noción de rasgos autistas carece de una definición clara y precisa, se implementa en la práctica incurriendo en una suerte de falacia mereológica y reproducen una explicación de tipo circular.

Como indica Chown (2019) en su exhaustivo análisis del término, la noción de rasgos autistas carece de un cuerpo conceptual sólido y firme.

se utiliza en la neurociencia para cuantificar el comportamiento de las personas y determinar su grado de autismo. Considero que dicha noción resulta sumamente controversial y que presenta una serie de fragilidades epistemológicas que deberían traducirse en un fuerte cuestionamiento a su conceptualización y su implementación. En segundo lugar, me pregunto si la variabilidad biológica alcanza para explicar la heterogeneidad en el comportamiento de las personas autistas. Entiendo que no: la configuración biológica de los individuos no agota la explicación de sus comportamientos. Los seres humanos tenemos una existencia simbólica que nos caracteriza y nos diferencia del resto de los seres vivos afirma el psiquiatra Santiago Levin en su libro *Volver a pensarnos* (2022), y es por ello que se torna innegable que el comportamiento humano, además de involucrar aspectos biológicos, se encuentra amarrado a cuestiones psicológicas y sociales que no pueden ser omitidas en el análisis. Aquí resalto la necesidad de realizar un cuestionamiento epistemológico a las bases fundacionales de la neurociencia y la urgencia de ampliar la visión del estudio neurocientífico, incorporando miradas provenientes de otras áreas del conocimiento y sobre todo, dando lugar a las voces y la experiencia de los individuos autistas.

2

La caracterización biomédica del autismo atravesó numerosas versiones y modalidades desde su primera definición formulada en 1943 por el médico psiquiatra infantil Leo Kanner (Artigas-Pallares y Paula, 2012). En la actualidad, el Manual Estadístico de Trastornos Mentales en su quinta versión (DSM-5 por sus siglas en inglés), lo clasifica dentro de los Trastornos del Neurodesarrollo y lo denomina específicamente como Trastorno del Espectro Autista (TEA). Los criterios diagnósticos involucran síntomas comportamentales vinculados a déficits en aspectos sociales –interacción y comunicación social– y a una dimensión no social que abarca la presencia de patrones repetitivos o restrictivos de conducta y anomalías sensoriales. Si bien se considera que esta condición afecta principalmente a infantes, las personas jóvenes o adultas también pueden recibir este diagnóstico (APA, 2013).

Desde la neurociencia se define al autismo como “un trastorno del neurodesarrollo con elevada prevalencia, altamente hereditario y con una

Este autor sostiene que quienes escuchan o leen por primera vez el término “rasgos autistas” en comunicaciones del ámbito neurocientífico o similares, entienden a qué hace referencia pero únicamente a través de la deducción por contexto. Así es como se ha ido expandiendo su uso de forma masiva en estos ámbitos e inclusive se ha constituido como un objeto de análisis en sí mismo. De acuerdo a la bibliografía y aunque con algunas discrepancias en su utilización, lo que se sobreentiende es que los rasgos autistas refieren a los comportamientos que caracterizan al autismo y que están englobados en sus criterios diagnósticos (déficits en la interacción social, en la comunicación y la presencia de patrones de conducta repetitivos/restrictivos). Es decir, que los rasgos autistas parecen pertenecer al orden del comportamiento. Por ejemplo, Happé y Frith señalan que “si bien las dificultades sociales, de comunicación y rígidas/repetitivas coexistieron un poco por encima del azar, muchos niños mostraron dificultades pronunciadas en solo una de las ‘tríadas’ de rasgos autistas” (2020, p. 8). Considerando además que los rasgos autistas refieren a una serie de comportamientos concebidos en términos cuantitativos (de modo que se pueden cuantificar en diferentes grupos de personas) se ha señalado que la noción de rasgos autistas es problemática en cuanto a su aplicación ya que se incurre en una suerte de falacia mereológica al atribuir la característica de autista a los diferentes rasgos por separado.

Los estudios que informan rasgos autistas en una gran cantidad de condiciones psiquiátricas o neurológicas los consideran por defecto como rasgos autistas en lugar de características de socialización asociadas con una condición particular no autista. ¿Son estos “rasgos autistas” en sí mismos autistas? La respuesta es “no” si se extraen del patrón que componen en combinación con otros rasgos. No todos los animales rayados son tigres, y no todas las rayas son rayas de tigre. (Motttron y Bzdok, 2020, p. 3181)

Por último, la noción de rasgos autistas no escapa al problema epistemológico de los trastornos mentales en general: la explicación circular. En las enfermedades somáticas como la diabetes o el sarampión, existen indicadores biológicos (la hiperglucemia o la erupción cutánea, respectivamente) que permiten tener indicios acerca del origen del problema (disfunción pancreática o presencia de virus, respectivamente). En cambio, ante la inexistencia de biomarcadores, la caracterización de los trastornos mentales se realiza no a través de sus causas, sino a través del comportamiento o la conducta de los individuos. Si bien existe una búsqueda activa

de vínculos biológicos, ésta no ha dado buenos resultados y para caracterizar los rasgos autistas aún se recurre a una explicación circular: los rasgos autistas son los comportamientos que caracterizan al autismo, y éste último a su vez se caracteriza por la presencia elevada de los rasgos autistas.

4

Pese a los diversos cuestionamientos conceptuales y metodológicos, los rasgos autistas se encuentran establecidos como un objeto de estudio en sí mismo en el ámbito de la neurociencia y, aunque no quede del todo claro cuáles son específicamente, se miden. En este marco, se considera que los rasgos autistas están fundamentalmente determinados por la configuración genética.

La separabilidad conductual o fenotípica de la tríada de rasgos de tipo autista se refleja en el nivel genético; es decir, ¿existen genes separados que contribuyen al déficit social, las dificultades comunicativas y el comportamiento rígido/repetitivo? Nuestra investigación sugiere que la respuesta es sí. (Happé et al., 2006, p. 1219)

Sin embargo, uno de los problemas que surgen en el estudio neurocientífico del autismo es la heterogeneidad en el comportamiento de las personas autistas. La manifestación clínica del autismo es sumamente diversa y los criterios diagnósticos no son suficientes para abarcar todas sus variantes con precisión, lo cual produce una dificultad metodológica a la hora de perseguir la homogeneidad en los grupos de individuos estudiados. Happé y Frith atribuyen la causa de este problema a la variabilidad biológica cuando señalan que

a lo largo de los años, ha habido un esfuerzo concertado para analizar la enorme heterogeneidad conductual del espectro del autismo en subgrupos significativos; esto refleja en parte la preocupación de que la relativa falta de progreso en la comprensión de la neurobiología del autismo podría deberse a la heterogeneidad biológica en las muestras de estudio. (2020, p. 8).

Mottron y Bzdok por otro lado, postulan que el problema de la heterogeneidad se ve exacerbado por un modelo de los rasgos autistas que, dadas sus características, expande los límites del autismo hacia poblaciones no autistas y señala que “la presencia de tal heterogeneidad ‘autoinfligida’

distorsiona plausiblemente la señal autista e influye negativamente en la capacidad de hacer descubrimientos replicables” (2020, p. 3179).

Aquí me interesa ahondar en la manera de conceptualizar el comportamiento que se desprende de la perspectiva neurocientífica del autismo. Repasemos: el autismo es una enfermedad del cerebro. La teoría dominante indica que se produce fundamentalmente como consecuencia de variaciones genéticas que se traducen en anomalías biológicas y cognitivas que producen comportamientos anormales a partir de los cuales se realiza el diagnóstico de autismo y que reciben la denominación de rasgos autistas. De esta manera, en la conceptualización neurocientífica de la conducta humana, el comportamiento se reduce a lo biológico, al mero funcionamiento del cerebro; el ambiente es simplemente el espacio donde se alojan los estímulos a partir de los cuales el cerebro produce comportamientos; y los rasgos autistas, que son cuantitativos y que se encuentran distribuidos a lo ancho de la población, no son más que un conjunto de comportamientos anormales en términos estadísticos. Con estos postulados asumidos como axiomas, la neurociencia se ha instalado como una visión preponderante en el campo de la salud mental. Sin embargo, si consideramos que los seres humanos tenemos una existencia simbólica que nos caracteriza y nos diferencia del resto de los seres vivos como afirma el psiquiatra Santiago Levin en su libro *Volver a pensarnos* (2022), emergen algunas cuestiones que son omitidas o subestimadas en el ámbito de la neurociencia, cuestiones vinculadas a los aspectos psicológicos de los individuos, a los diversos y complejos entornos en los que se encuentran inmersos y que moldean su comportamiento y los parámetros sociales que definen la valoración que reciben los comportamientos como normales o anormales.

¿Estas cuestiones pueden ser subsanadas mediante la generación de puentes con otras perspectivas más vinculadas a las ciencias sociales e inclusive a los activismos? Ya existen algunos intentos de incorporar algunos postulados del movimiento de la neurodiversidad, que conceptualiza al autismo como una diferencia (“neurodivergencia”) que constituye una discapacidad en el contexto de las demandas del mundo neurotípico (Hens et al., 2019). Como consecuencia, desde esta perspectiva, perseguir la cura del autismo es una búsqueda impropia (Happé y Frith, 2020). Sin embargo, este enfoque sigue reduciendo lo mental a lo biológico (Hens et al., 2019). Otros enfoques posibles pueden ser los

de Maturana o Ribes, quienes entienden que lo biológico es condición necesaria para el funcionamiento de la mente, pero no condición suficiente ni la única condición. Por ejemplo, para el caso de la percepción, Ribes-Iñesta (2019) señala que la reactividad biológica es una condición para percibir pero lo biológico no agota las condiciones que permiten los diferentes fenómenos que identificamos con los verbos perceptivos. Por otra parte, incorporar el ambiente a la ecuación, no consiste únicamente en estudiar los factores ambientales químicos, físicos, etc. como agentes pasivos que impactan de alguna manera en el neurodesarrollo. Es necesario considerar que las personas interactúan de manera permanente y espontánea con su entorno, por lo que entre el individuo y su medio existe una relación de reciprocidad. Bajo esta premisa, el ambiente no se puede reducir únicamente al lugar donde se alojan los estímulos o los factores ambientales que impactan en el neurodesarrollo. Las condiciones socioeconómicas, la situación habitacional, la historia familiar, el acceso a la salud y a la educación, entre muchos otros aspectos también definen las circunstancias de los individuos (Rose, 2016). Y las circunstancias moldean, de un modo u otro, los comportamientos. Así lo reflejan, por ejemplo, el tan famoso como polémico caso de los huérfanos rumanos por un lado, y por otro, el modelo social de la discapacidad, que sostiene que la discapacidad no se halla al interior del individuo sino que es la sociedad que no se adapta a las necesidades individuales la que discapacita a los individuos. Por último, Ribes también señala que “todo comportamiento psicológico humano es un ‘segmento’ del comportamiento social y requiere la funcionalidad biológica. Con distintos sentidos, ‘lo biológico’ y ‘lo social’ son condiciones de ‘lo psicológico’” (Ribes-Iñesta, 2019, p. 475). Pese a la pretensión de objetividad que se deposita en la estadística, la valoración del comportamiento como normal o anormal está íntimamente ligada a lo que socialmente se considera correcto o incorrecto. Como primer ejemplo, de Leeuw et al. (2020) señalan que uno de los comportamientos asociados al autismo se vincula a las anormalidades del contacto visual. Sin embargo, mirar a los ojos a figuras de autoridad en culturas asiáticas es vergonzoso y en ciertas culturas africanas y latinas es irrespetuoso (de Leeuw et al., 2020). Otro ejemplo se relaciona con el bajo diagnóstico de autismo en niñas y mujeres en relación a los varones. Muchas activistas autistas, denuncian el sesgo patriarcal del diagnóstico de autismo al interpretar comportamientos autistas como rasgos deseables

en las mujeres. Nik Mac-Namara (@nikmacnamara, en Instagram), una divulgadora digital neuroqueer, advierte que ciertos criterios del DSM-5 como las dificultades para comunicarse con otros o los patrones de conducta restrictivos y repetitivos, cuando son manifestados por mujeres, pueden interpretarse como que la persona simplemente es muy tímida y tranquila o es ordenada y responsable, respectivamente. Numerosos investigadores han puesto el foco en estas diferencias dadas por el género, afirmando que las mujeres aprenden a pasar por neurotípicas con más facilidad que los varones. Pero cuando este fenómeno se estudia desde la neurociencia, recibe la denominación de enmascaramiento o camuflaje y se señala que está determinado por aspectos biológicos vinculados al sexo como el perfil hormonal o la configuración genética (Calderoni, 2022), incurriendo nuevamente en un reduccionismo biologicista.

La complejidad que subyace al autismo es insoslayable. Para muchas personas el autismo representa una condición que genera mucho sufrimiento y muchas limitaciones. Para otras, el autismo es “simplemente” una característica más de su identidad. Para algunos académicos, el autismo es una enfermedad cuya cura debe buscarse incansablemente. Para otros, el autismo es una creación conceptual que patologiza las diferencias individuales y que debe ser fuertemente cuestionada. Con esto en mente, nos preguntamos si acaso el problema de la heterogeneidad comportamental se puede pensar, no sólo como consecuencia de la variabilidad biológica, sino también en términos de la polisemia conceptual que subyace al autismo.

5

La neurociencia considera al autismo como una enfermedad del cerebro. Reduce su objeto de estudio a lo biológico y si es posible a partes más pequeñas y medibles. En este marco, concibe al ambiente como un conjunto de estímulos y en sus experimentos, lo confina a unas determinadas condiciones controladas. La visión estadística de la neurociencia es útil para producir generalidades y aportar en términos teóricos, pero impide ver las diferencias individuales que hacen a cada persona y que dependiendo de las circunstancias no siempre resultan patológicas (Bölte, 2014; Verhoeff, 2010). En definitiva, esto lleva a pensar si acaso la ampliación de la mirada puede ayudar a comprender que la heterogeneidad comportamen-

tal del autismo está íntimamente imbricada con la polisemia inherente al autismo (Hens, 2019).

Aquí resalto la necesidad de realizar un cuestionamiento epistemológico a las bases fundacionales de la neurociencia y la urgencia de ampliar la visión del estudio neurocientífico, incorporando miradas provenientes de otras áreas del conocimiento y sobre todo, dando lugar a las voces y la experiencia de los individuos autistas. De por sí la neurociencia se considera como un campo paraguas que abarca diferentes disciplinas que comparten el objeto de estudio. Pero es necesario abandonar la idea del autismo como un problema únicamente biológico y generar una mayor flexibilidad epistemológica para comprender este tipo de fenómenos tan complejos. De lo contrario, resulta imposible entender cómo la cultura, las condiciones socioeconómicas, la historia de la persona, sus potencialidades, no sólo moldean su comportamiento sino que también definen la valoración que ese comportamiento recibe.

Referencias

- American Psychiatric Association (Ed.). (2013). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders* (5th ed.). American Psychiatric Association.
- Artigas-Pallares, J. y Paula, I. (2012). El autismo 70 años después de Leo Kanner y Hans Asperger. *Revista de La Asociación Española de Neuropsiquiatría*, 32(115), 567–587.
- Bölte, S. (2014). Is autism curable? *Developmental Medicine and Child Neurology*, 56(10), 927–931.
- Calderoni, S. (2022). Sex/gender differences in children with autism spectrum disorder: A brief overview on epidemiology, symptom profile, and neuroanatomy. *Journal of Neuroscience Research*, 101(1), 1–12.
- Chown, N. (2019). Are the “autistic traits” and “broader autism phenotype” concepts real or mythical? *Autism Policy and Practice*, 2(1), 46–63.

- de Leeuw, A., Happé, F., y Hoekstra, R. A. (2020). A Conceptual Framework for Understanding the Cultural and Contextual Factors on Autism Across the Globe. *Autism Research*, 13(7), 1029–1050.
- Happé, F., y Frith, U. (2020). Annual Research Review: Looking back to look forward – changes in the concept of autism and implications for future research. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 61(3), 218–232.
- Happé, F., Ronald, A., y Plomin, R. (2006). Time to give up on a single explanation for autism. *Nature Neuroscience*, 9(10), 1218–1220.
- Hens, K. (2019). The many meanings of autism: conceptual and ethical reflections. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 61(9), 1025–1029.
- Hens, K., Robeyns, I., y Schaubroeck, K. (2019). The ethics of autism. *Philosophy Compass*, 14(1), 1–11.
- Insel, T. R., Voon, V., Nye, J. S., Brown, V. J., Altevogt, B. M., Bullmore, E. T., Goodwin, G. M., Howard, R. J., Kupfer, D. J., Malloch, G., Marston, H. M., Nutt, D. J., Robbins, T. W., Stahl, S. M., Tricklebank, M. D., Williams, J. H. y Sahakian, B. J. (2013). Innovative solutions to novel drug development in mental health. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 37(10), 2438–2444.
- Levin, S. (2022). *Volver a pensarnos: Salud mental, política y pandemia*. Ediciones Futurock.
- Lord, C., Brugha, T. S., Charman, T., Cusack, J., Dumas, G., Frazier, T., Jones, E. J. H., Jones, R. M., Pickles, A., State, M. W., Taylor, J. L. y Veenstra-VanderWeele, J. (2020). Autism spectrum disorder. *Nature Reviews Disease Primers*, 6(1), 5.
- Mottron, L., y Bzdok, D. (2020). Autism spectrum heterogeneity: fact or artifact? *Molecular Psychiatry*, 25, 3178–3185.

- Ribes-Iñesta, E. (2019). El objeto de la psicología como ciencia: Relación sin “cuerpo-substancia”. *Acta Comportamentalia*, 27(4), 463–480.
- Rose, N. (2016). Neuroscience and the future for mental health? *Epidemiology and Psychiatric Sciences*, 25(2), 95–100.
- Verhoeff, B. (2010). Normaal of pathologisch? - De visie van arts en filosoof Georges Canguilhem (1904-1995). *Tijdschrift Voor Psychiatrie*, 52(9), 639–647.
- Whitehouse, A. J., Hickey, M., y Ronald, A. (2011). Are autistic traits in the general population stable across development? *PLoS ONE*, 6(8), e23029.



Comentario

Del DSM-IV al DSM-5. La heterogeneidad del autismo como elección de diseño¹

Agustín Mauro*

1. Introducción

El trabajo de Castañares aborda la heterogeneidad que subyace a la noción de rasgos autistas. Afirma que el estudio neurocientífico del autismo ha establecido los rasgos autistas como un objeto de estudio en sí mismos, pero que la heterogeneidad de las manifestaciones conductuales presenta un desafío para identificar grupos homogéneos para la investigación. En ese mismo sentido, se cuestiona la falta de una definición clara y precisa de la noción de rasgos autistas y la posible generación de un sobrediagnóstico del trastorno autista. Además, afirma que las investigaciones neurocientíficas principales reducen el comportamiento a determinantes biológicos, ignorando los complejos factores sociales, psicológicos y culturales que moldean a los individuos y sus comportamientos. El trabajo sugiere una ampliación epistemológica incorporando miradas de otras disciplinas y la experiencia de los individuos autistas para comprender este tipo de fenómenos complejos. Además, se proponen enfoques alternativos, como los del movimiento de neurodiversidad, que enfatizan el autismo como una diferencia en lugar de una discapacidad.

En este comentario pretendo indagar sobre un tema que no se aborda directamente en el trabajo pero es clave para comprender la heterogeneidad del autismo: las razones para transformar la categoría de autismo entre el DSM-IV y el DSM-5. En el DSM-IV el autismo era considerado un trastorno específico dentro de la categoría general de trastornos gene-

1 Comentario a Castañares, C. (2023). La heterogeneidad de los rasgos autistas: ¿sólo un producto de la variabilidad biológica? En *este volumen*. Editorial FFyH.

* IDH, CONICET-UNC.

Mail de contacto: agustinfmauro@gmail.com

autónoma.² El trastorno desintegrativo de la infancia (TDI) implicaba que le niño había tenido un desarrollo normal y luego de los 2 años (y antes de los 10) comenzaba a tener una regresión marcada en habilidades sociales, comunicacionales, lingüísticas y cognitivas. El síndrome de Rett también implicaba un desarrollo normal, pero la edad de inicio del trastorno solía ser luego de los 5 meses, tenía uno movimientos estereotipados muy característicos y solía aparecer principalmente en mujeres. Luego de la publicación del DSM-IV se identificaron causas genéticas del síndrome de Rett, por lo que fue eliminado del DSM. Si le niño tenía dificultades en las habilidades sociales y de comunicación, los comportamientos estereotipados, dificultades en el lenguaje o cognitivas, pero no cumplían los criterios para el trastorno autista debido a una edad de inicio tardía, sintomatología atípica o sintomatología por debajo del umbral, entonces se les categorizaba como TGD no especificado.

Como había señalado antes, el DSM-5 elimina el TDG y sus subcategorías y las reemplaza por el TEA. El TEA no tiene subcategorías sino especificadores. Brevemente los especificadores son: si está asociado o no a otras condiciones, la cantidad de apoyo que requiere, si hay alteraciones de la inteligencia o del lenguaje. La Figura 1 grafica los diferentes elementos del TEA.

2 Si bien el término “normal” es problemático en tanto suele colapsar un concepto estadístico y un concepto moral, en este trabajo se lo utiliza siguiendo la literatura y favoreciendo su uso estadístico en la medida de lo posible.

realizados del desarrollo (TGD o PDD por las siglas en inglés de *Pervasive Developmental Disorders*) mientras que en el DSM-5 es considerado un espectro que incluye las categorías que antes era parte del TGD. En palabras del DSM-5:

El trastorno del espectro autista es un nuevo trastorno del DSM-5 que abarca el anterior trastorno autista del DSM-IV (autismo), el síndrome de Asperger, el trastorno desintegrativo infantil, el síndrome de Rett y el trastorno generalizado del desarrollo no especificado. Se caracteriza por deficiencias en dos dominios centrales: 1) deficiencias en la comunicación social y la interacción social y 2) patrones repetitivos y restringidos de comportamiento, intereses y actividades. (American Psychiatric Association, 2013, p. 809)

A estos fines, presentaré brevemente el TGD y las subcategorías que incluía en el DSM-IV y luego la conceptualización del TEA que se realiza en el DSM-5. En la tercera sección presentaré las razones que se ofrecieron en la literatura neurocientífica para estos cambios. Para concluir señalaré algunas dimensiones de análisis para evaluar si este cambio es adecuado o no según el área de impacto de la recategorización.

2. El cambio del autismo del DSM-IV al DSM-5

En el DSM-IV los TGD se identificaban por las mismas características que ahora definen el Trastorno del Espectro Autista (TEA): deterioro de habilidades de interacción social y de comunicación, y comportamientos estereotipados (American Psychiatric Association, 1998). Las subcategorías suponían esos criterios generales pero con perfiles diferentes. Presentaré cada subcategoría brevemente, realizando ciertas simplificaciones, una presentación adecuada debería incluir todos los criterios del DSM-IV. El autismo implicaba un deterioro muy severo de esas habilidades y comportamientos muy restringidos, la falta de lenguaje o su afectación, y algún grado de retraso cognitivo, es decir, eran personas muy dependientes de sus cuidadores y que difícilmente pudieran tener autonomía. El síndrome de Asperger, en cambio, si bien también compartía las dificultades en las habilidades sociales y de comunicación, y los comportamientos estereotipados, se caracterizaba por un desarrollo del lenguaje y la inteligencia normal o incluso mayor a la media, eran personas que podían vivir de forma

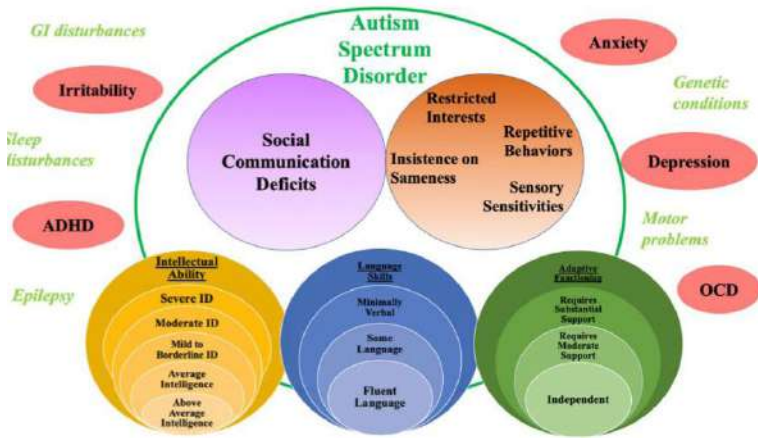


Figura 1. Superposición entre categorías y dimensiones para los principales síntomas del TEA y los especificados no-sintomáticos del TEA

Nota. Extraído de "The Diagnosis of Autism: From Kanner to DSM-III to DSM-5 and Beyond" (p. 4259), por N. E. Rosen, C. Lord, y F. R. Volkmar, 2021, *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 51(12), 4253–4270.

Habiendo hecho esta presentación se observa que con los criterios del DSM-5 dos personas pueden ser diagnosticadas como parte del TEA aunque una tenga lenguaje fluido, inteligencia por encima de la norma y sea independiente, y la otra carezca de lenguaje, tenga un retraso intelectual severo, requiera apoyo sustancial. Es decir, la heterogeneidad del autismo que se discute en el trabajo de Castañares no es un problema, sino una elección de diseño. Hubo una elección deliberada por construir una categoría amplia que incluyese perfiles sumamente diferentes. Surge entonces la pregunta sobre ¿por qué se decidió agrupar todos estos perfiles?

3. Las justificaciones para los cambios de clasificación

Voy a considerar dos artículos que abordaron esta pregunta³, los trabajos de Wing et al. (2011) y de Rosen et al. (2021). Antes, cabe señalar que en el DSM-5 hubo movimiento hacia la conceptualización en términos de espectros por oposición a una conceptualización de categorías delimitadas. Este movimiento también se puede observar en el caso de la esquizofrenia, donde se eliminaron las subcategorías “debido a su limitada estabilidad diagnóstica, baja confiabilidad y poca validez” (American Psychiatric Association, 2013, p. 810) y también se creó un espectro que busca captar la heterogeneidad de los síntomas, teniendo, nuevamente personas muy diferentes categorizadas como esquizofrénicas.

De acuerdo a Rosen et al. (2021) el movimiento entre un sistema de diagnósticos multicategoricos a un diagnóstico único con múltiples dimensiones es resultado de una historia de intentos frustrados por categorizar la heterogeneidad del autismo en subcategorías definidas empíricamente. Las razones para este cambio serían 1- la variabilidad en el número y severidad de los síntomas del TEA dentro y entre los subgrupos diagnósticos, 2- poco poder predictivo de las subcategorías en los logros a lo largo de la vida, 3- poca claridad diagnóstica que resultaba en una confianza limitada sobre las subcategorías, 4- restricciones en los requisitos y las coberturas de los tratamientos dependiendo de la subcategoría.⁴ También señalan que la clasificación internacional de enfermedades en su 11va edición (ICD-11 por sus siglas en inglés) también realizó un cambio hacia la conceptualización en términos de espectro pero sigue incluyendo subcategorías dependiendo del compromiso de las habilidades cognitivas y lingüísticas, y si hubo regresión en el desarrollo. Por su parte Wing et al. (2011) consideran que la heterogeneidad es tal que se debería hablar de “los autismos” considerando que hay diferentes espectros, no obstante los

3 Existen trabajos que afirman que hay un conflicto de intereses en numerosos miembros del panel redactor del DSM-5 por sus asociaciones financieras a las industrias farmacéuticas, y que esos intereses explican algunas de las decisiones que se tomaron en la reconfiguración de las categorías diagnósticas (Cosgrove y Krimsky, 2012). Si bien considero estas posturas relevantes y valiosas en este trabajo me restringiré a la explicación interna de los cambios entre los DSM.

4 Cabe aclarar que este punto puede también utilizar para explicar cuales podrían haber sido los intereses de las industrias farmacéuticas.

argumentos son semejantes a los de Rosen y colaboradores: la dificultad por establecer bordes claros entre las subcategorías y el poco poder predictivo. Al respecto señalan que una persona que en su infancia se categorizaba mejor como teniendo autismo (según los criterios del DSM-IV) en su adolescencia podía ser categorizada mejor como teniendo síndrome de Asperger. Este último argumento muestra que a las dificultades para realizar categorizaciones psiquiátricas en general debido a que están basadas en el comportamiento y por lo tanto son muy flexibles y contextuales, se agrega la dificultad del desarrollo y los cambios que implica.

4. Conclusión

Para concluir quería volver a señalar que la heterogeneidad del autismo es una elección de diseño, en principio basada en las dificultades para establecer límites claros entre las presentaciones y para predecir el curso de desarrollo de los pacientes. Luego de esta conclusión se podría evaluar esa elección de diseño en al menos tres dimensiones: clínicamente, científicamente y socialmente. En términos clínicos cabe preguntarse ¿cómo ha impactado la recategorización del autismo en la práctica clínica y en el proceso de diagnóstico? ¿Se ha observado alguna mejora en la calidad de vida de las personas con esta condición? En términos científicos podría preguntarse: ¿La recategorización del autismo ha generado una mejor comprensión de las causas del TEA? ¿Ha facilitado la comparabilidad y la generalización de los hallazgos de investigación? ¿Ha fomentado la colaboración y el intercambio de conocimientos entre diferentes disciplinas? En términos sociales podría preguntarse: ¿cuál es la opinión de las personas autistas sobre la recategorización? ¿Se ha tenido en cuenta su voz y su experiencia en el proceso de definición y clasificación? Responder estas preguntas es sin embargo tarea de otra investigación.

Referencias

American Psychiatric Association (Ed.). (1998). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM-IV ; includes ICD-9-CM codes effective 1. Oct. 96* (4. ed., 7. print). American Psychiatric Association.

- American Psychiatric Association (Ed.). (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM-5* (5th ed.). <https://doi.org/10.1176/appi.books.9780890425596>
- Castañares, C. (2023). La heterogeneidad de los rasgos autistas: ¿sólo un producto de la variabilidad biológica? En *este volumen*. Editorial FFyH.
- Cosgrove, L., y Krinsky, S. (2012). A Comparison of DSM-IV and DSM-5 Panel Members' Financial Associations with Industry: A Pernicious Problem Persists. *PLOS Medicine*, 9(3), e1001190. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1001190>
- Rosen, N. E., Lord, C., y Volkmar, F. R. (2021). The Diagnosis of Autism: From Kanner to DSM-III to DSM-5 and Beyond. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 51(12), 4253–4270. <https://doi.org/10.1007/s10803-021-04904-1>
- Wing, L., Gould, J., y Gillberg, C. (2011). Autism spectrum disorders in the DSM-V: Better or worse than the DSM-IV? *Research in Developmental Disabilities*, 32(2), 768–773. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2010.11.003>



Cambio teórico e instrumental en neurobiología de la memoria

Francisco Elías Moreno*

1. Introducción

Las investigaciones acerca de la memoria han ocupado un lugar destacado en el interior de la neurociencia. Uno de los filósofos que centra sus análisis en ellas es John Bickle (2016, 2018, 2019, 2021). En sus libros y artículos analiza problemas como la reducción, la explicación y, más recientemente, las revoluciones científicas y el desarrollo de instrumentos y técnicas experimentales. En una crítica anti-teoricéntrica, propone que los instrumentos y las técnicas unilateralmente producen las revoluciones neurocientíficas, mientras que la teoría tiene un lugar terciario y totalmente dependiente de la construcción o uso novedoso de aquellos.

A diferencia de Bickle, la tesis de este trabajo afirma que el cambio en neurociencias puede producirse en distintos elementos de las prácticas científicas de estas disciplinas y, según cuáles sean los objetivos de los experimentos que producen estos cambios, las relaciones entre instrumentos y teorías varían. Cuando se trata de confirmar, precisar o ampliar una hipótesis preexistente, el desarrollo o uso novedoso de instrumentos y técnicas experimentales resulta fundamental, mientras que elementos teóricos ocupan un lugar secundario; cuando se trata de postular nuevas hipótesis, elementos teóricos como la transformación de los conceptos implicados y el desarrollo de hipótesis contrastables y comparables son centrales, y la innovación en instrumentos o técnicas es secundaria. Esto lleva a pensar en la necesidad de elaborar una noción de cambio neurocientífico que contemple la alteración y la permanencia de los diferentes elementos sin determinación unilateral, es decir, que no se restrinja exclusivamente al ámbito teórico o al instrumental.

Para argumentarlo, primero describiré la hipótesis de consolidación de la memoria, la predominante hasta principios de este siglo y que Bickle

* FP, UNC.

Mail de contacto: francisco.elias.moreno@mi.unc.edu.ar

acepta implícitamente. Luego reconstruiré su tesis sobre lo que él considera revoluciones neurocientíficas y uno de sus casos predilectos: el *gene targeting*. Con esto buscaré demostrar que algunas de las conclusiones extraídas del mismo no dan en el blanco, porque pese a que exista un cambio instrumental, no hay uno teórico. Tras ello, recurriré al caso de la hipótesis de reconsolidación de la memoria, desde el cual se podría afirmar lo contrario. Por último, mostraré la ventaja de una noción de cambio neurocientífico distinta a la de Bickle, pero no opuesta.

2. Consolidando la memoria

Como señalan De Brigard y Robins (2022) y Queenan et al. (2017), las investigaciones neurobiológicas de la memoria comparten algunos supuestos:

- a) la continuidad de los procesos de aprendizaje y memoria, en una secuencia de adquisición, almacenamiento y recuperación de información;
- b) el modelo estándar de la memoria, que comprende a la categoría “memoria” según criterios temporales (corto y largo plazo) y cualitativos (explícita e implícita);
- c) la teoría de la huella, que afirma que la experiencia deja algún tipo de marca orgánica perdurable.

Dentro de estos estudios, la hipótesis de la consolidación ha sido la más defendida hasta principios de este siglo. Para esta, la variación de la eficacia sináptica sería el mecanismo neurobiológico de la memoria, y la diferencia entre memorias a largo plazo (MLP) y a corto plazo estaría en que las primeras se producen por cambios químicos y las segundas por cambios estructurales (síntesis de proteínas asociadas a la transmisión sináptica). Estos serían el cuerpo de una consolidación de la memoria progresiva y resistente (Kandel, 2007).

Los mecanismos postulados de las MLP fueron descubiertos desde fines de los años ‘60, con la potenciación a largo plazo (PLP) en el hipocampo de conejos. PLP es un proceso que permite una mayor eficacia

sináptica durante un tiempo, considerado como prolongado, debido a ciertos cambios estructurales fruto de un impulso tetánico. Gracias a que se estableció en el hipocampo de un mamífero, favoreció su postulación como mecanismo neurobiológico de la memoria. Además, tiene las características de dependencia de estado y especificidad de asociación, coincidiendo con los postulados de Hebb de los circuitos reverberantes (Craver, 2003). La potencia de estos descubrimientos, junto con los desarrollos de Kandel en *Aplysia*, hizo que la comunidad neurocientífica siguiera esta línea de investigación por sobre otras.

En términos generales, el mecanismo de PLP es descrito de la misma forma en manuales de estudio, tales como Purves et al. (2007), y tiene dos etapas:

- 1) Una fase temprana, en la que se libera el tapón de Mg^{+} de receptores NMDA, ingresa más Ca^{+} , aumentan los niveles de CaMKII y PKC, se adhieren receptores AMPA en sinapsis silenciosas.
- 2) Una fase tardía, en la que por CaMKII aumenta el nivel de cAMP, provocan la liberación de subunidades catalíticas de PKA que activan CREB, de manera tal que se promueve la transcripción de genes asociados al crecimiento sináptico.

Esta cascada de reacciones químicas corriente abajo sería el mecanismo de consolidación molecular de la memoria, al que luego le seguiría una consolidación sistémica (un traspaso, tras meses o años, de la región hipocampal al neocórtex). Entonces, la memoria se consolidaría por los mecanismos plásticos de las sinapsis de las neuronas involucradas, en las que, una vez almacenada la información codificada en proteínas específicas, nunca se perdería. Es decir, MLP = PLP.

Esta hipótesis ha sido implícitamente adoptada por Bickle en sus diversos trabajos. Él toma a los experimentos neurocientíficos sobre la memoria como casos para la defensa de un reduccionismo despiadado [*Ruthless reductionism*] (2006, 2011), la primacía de los instrumentos y técnicas por sobre las teorías (2016, 2018, 2019, 2021) y para analizar cómo se producen lo que él entiende por revoluciones científicas (2016). En sus artículos realiza descripciones pormenorizadas de la literatura científica que toma por objeto, particularmente de cognición molecular y celular

con gene targeting, la cual considera exitosa. Entonces se pregunta, “¿son realmente estos los mecanismos moleculares de la consolidación de la memoria?” (Bickle, 2006, p. 10) y, luego, afirma que las conclusiones de esos mismos experimentos forman parte de las teorías mejor confirmadas de la neurociencia. Si bien sus intenciones no son las de revisar la precisión de la hipótesis de consolidación, supone su acierto, desarrolla toda su filosofía en torno a ella, y no presenta casos de otras hipótesis o de experimentos que la contraríen.

En la siguiente sección, trataré de mostrar su restricción a la hipótesis de consolidación, y analizaré qué consecuencias tiene para sus análisis del rol de los instrumentos y las teorías en el cambio científico de la neurociencia.

3. Bickle: instrumentos, teorías y revoluciones neurocientíficas

Bickle realiza un triple cuestionamiento anti-teoricéntrico. Primero, niega que la neurociencia necesite más y mejores teorías (Bickle, 2006, 2021); segundo, dice que los instrumentos tienen un valor mucho más importante que la teoría en el desarrollo neurocientífico (Bickle, 2016, 2019, 2021); y, tercero, que estos instrumentos son creados y mejorados ateóricamente, a partir de una aproximación ingenieril de solución de problemas (Bickle, 2018, 2019, 2021). Por lo tanto, postula que temporal y epistémicamente tanto progreso como cambio científico son precedidos por el desarrollo de nuevos instrumentos o técnicas, y que efectivamente cuando la comunidad piensa en efectuar un cambio científico, piensa en desarrollar nuevos instrumentos o técnicas (Bickle, 2016, p. 3). A esta posición Johnson (2021) la llama *tools first method*. Es decir, una metodología que prioriza el rol de los instrumentos y las técnicas por sobre el papel de las teorías en la experimentación. El presente trabajo solo se restringe a discutir el segundo cuestionamiento de Bickle.

Para Bickle (2016, 2018, 2019) una revolución neurocientífica se da exclusivamente por el desarrollo o uso novedoso de instrumentos y técnicas de investigación, con una fuerte y marcada adopción de estos como metodología experimental en la disciplina por ciertas virtudes epistémicas (como un aumento en la capacidad de control de las variables del modelo), teniendo la teoría un lugar terciario.

Por otra parte, él considera que el concepto de teoría es tan ambiguo que optará a que se sobreentienda como aquello que es contrario a los casos que desarrolla, dejándola sin una definición concreta (Bickle, 2021). Por eso, desde las conclusiones que saca de sus casos, podría afirmarse que las hipótesis preexistentes a la aparición de los nuevos instrumentos, los conceptos acerca de lo que son los fenómenos de estudio de la neurociencia, así como cierta lógica característica de los llamados experimentos cruciales, forman parte de su noción general de teoría. Sobre lo que es un instrumento y una técnica experimental, tampoco realiza definiciones explícitas ni precisas si tienen algún tipo de diferencia relevante para la discusión.

Como puede verse, los puntos de análisis de su propuesta se dan exclusivamente en torno al desarrollo, utilización y reconocimiento de los instrumentos y técnicas experimentales. Sin embargo, e incluso independientemente del lugar que ocupen aspectos teóricos, dado que no se trata siquiera de una sustitución de un instrumento por otro, es difícil otorgarle el título de revolución. Sería mejor considerar su propuesta como una propuesta acerca del cambio neurocientífico.

Por otro lado, con la intención de mantener términos similares a los de Bickle, utilizaré indistintamente instrumentos y técnicas experimentales bajo las nociones de fuentes de modificación y detectores de Hacking (1992/1999): aquellas cosas que alteran la diana y aquellas otras que determinan los resultados de esa alteración.

Ahora bien, para ilustrar estos puntos Bickle (2016, 2019) recurre primordialmente al caso de gene targeting de principios de los años '90 en el estudio neurobiológico de la memoria. Así comienza describiendo que, en 1989, Richard Morris llevó a cabo una serie de experimentos farmacológicos con antagonistas de receptores que llevaron la técnica a su límite máximo de precisión. Por lo tanto, urgía la necesidad de nuevas formas de investigar.

A partir del desarrollo de gene targeting en moscas de frutas por Mario Capecchi, Alsino Silva y otros, desde el laboratorio de Tonegawa, publican en 1992 dos experimentos muy novedosos con esta técnica a través de ratas *knock-out* del gen de CaMKII. Los resultados fueron considerados excelentes por la comunidad neurocientífica: histológicamente tenían deficiencias de producción de PLP; comportamentalmente no eran capaces de recordar a largo plazo. Por lo tanto, al no encontrar PLP hipocampal y

al mostrar amnesia, se afianzó a CaMKII como necesaria para MLP. ¿Pero por qué este gen y no otro gen? Porque CaMKII ya estaba asociada al mecanismo de formación de PLP. Producida gracias al bloqueo por parte de las subunidades catalíticas de PKA del circuito inhibitorio de producción de CaMKII, esta luego provoca la activación de receptores AMPA en sinapsis silenciosas (Bickle, 2016, 2019).

Por lo tanto, y como Johnson (2021) le remarca, estos dos experimentos fueron desarrollados con el objetivo de confirmar una hipótesis preexistente. Se interviene con nuevas técnicas en un componente que ya formaba parte del mecanismo hipotetizado de la consolidación de la memoria.

Bickle (2016, 2019) reconstruye otros experimentos que utilizaron novedosamente la técnica de gene targeting. Estos también son guiados por una hipótesis preexistente, a la vez que presentan innovaciones en la técnica. Hacia fines de 1992 Seth Grant, en el laboratorio de Kandel, desarrolla cuatro poblaciones distintas de ratas knock-out pero de genes de cuatro receptores de tirosina quinasas: se delimitó específicamente *fyn* como necesaria para la inducción de PLP. Fue un experimento de precisión, porque ya se sabía la importancia de las tirosinas quinasas, pero no se sabía cuál/es en particular. En 1997, Günther Schütz lo hace con CREB. Ted Abel, en el mismo año pero en el laboratorio de Kandel, genera ratas *knock-in*, provocando la sobreproducción de las subunidades reguladoras de PKA: se observó muy poco PLP y no había MLP. Nuevamente, fueron experimentos de confirmación, precisión o ampliación de la hipótesis de consolidación ya desarrollada.

La reconstrucción de Bickle poco se diferencia de la arriba descrita según los manuales de estudio, hasta podría decirse que es el recorrido que la produjo. Cada uno de los experimentos que él recupera para el caso del gene targeting fueron aportes de confirmación, precisión o ampliación de la hipótesis de consolidación de la memoria ya desarrollada. Al restringirse a este tipo de literatura, lo que observa es cómo se produjo un conocimiento novedoso y que extiende los límites instrumentales y técnicos, pero que no es innovador teóricamente. Esto no quiere decir que la técnica no haya sido adoptada por la comunidad, ni que no haya contribuido a los avances de la neurobiología de la memoria, sino que fue utilizada en los casos propuestos como parte de experimentos que sí fueron guiados teóricamente según hipótesis preexistentes. Es decir, hubo

un cambio científico en los instrumentos o técnicas utilizados en los experimentos, pero no en las teorías o hipótesis acerca de la memoria: novedad tecnológica sin novedad teórica.

A continuación, presentaré un caso que posibilita extraer conclusiones distintas pero no opuestas.

4. Reconsolidando la memoria

En el año 2000 se publicaron dos artículos imprescindibles para lo que se denominará la hipótesis de la reconsolidación de la memoria. En marzo, Susan Sara (2000a) publicó una revisión sistemática en donde recogía experimentos de evidencia negativa para la hipótesis de consolidación de la memoria. En agosto, Karim Nader, Glenn Schafe y Joseph Le Doux (2000a) publicaron una serie de experimentos cruciales que también pusieron a prueba esta hipótesis para los casos de memorias de temor.

Para Alcino Silva, autor principal de los primeros experimentos con ratas knock-out, la hipótesis de la reconsolidación de la memoria generó “un verdadero shock para mí y para muchos otros investigadores de la memoria ofuscados por el dogma de la consolidación” (2007, p. 168). Pese a cierto escepticismo inicial, esta hipótesis se convirtió en la predominante, reemplazando a la de consolidación.

Este shock fue porque se consideraba que la memoria, una vez consolidada estructuralmente, no era susceptible de perderse. La revisión de Sara (2000a) recoge una gran cantidad de experimentos que bajo distintas modalidades muestran la vulnerabilidad de esas memorias presuntamente consolidadas. Un punto es que la vulnerabilidad de estas no era exactamente algo nunca antes visto: desde los ‘70 se había encontrado que ratas que habían aprendido una tarea, de manera tal que no se pondría en duda su consolidación, tras estar expuestas a una clave de recuperación ambiental y recibir un tratamiento amnésico (como un shock electroconvulsivo), mostraban amnesia.

La hipótesis de reconsolidación postula que las memorias almacenadas pueden estar en un estado activo, en el que pueden recuperarse como perderse, o inactivo, en el que están almacenadas, pero no es posible acceder a ellas. Entonces, para recuperar una memoria, debe estar activa y, para ello, el organismo debe estar en una situación que le informe qué repertorio de memorias debería poder recuperar. Las claves de recuperación cumplirían

dicha función. Al activarse, la memoria entra en un estado de labilidad y puede perderse, no hay una instancia de consolidación que produzca una memoria plenamente persistente (como sí postulaba la hipótesis de consolidación). En cada recuperación exitosa se reconsolidada una y otra vez a través de nuevos episodios de síntesis de proteínas. Sara señala que la memoria pasa a considerarse “como una propiedad emergente, dinámica y adaptativa del sistema nervioso” (2000a, p. 1) y es por eso que ella realiza un “énfasis teórico en la reactivación y reconsolidación de memorias” (2000a, p. 1). Sin embargo, cuando se publicó esta revisión, muy poco se sabía de los mecanismos neurobiológicos de la reconsolidación.

En el mismo año, Nader, Schaffé y LeDoux (2000a) evalúan experimentalmente los efectos de inhibidores de síntesis de proteínas (ISP) en la formación y mantenimiento de estas memorias. Desde la hipótesis de consolidación, ya se había estudiado el efecto de ISP en un período levemente posterior a la fase de adquisición (durante la síntesis de proteínas necesarias para el almacenamiento), pero en estos experimentos la administración de ISP se realizó sobre memorias presuntamente consolidadas: tras un condicionamiento de temor, afianzado, se brinda una clave de recuperación y se administra ISP. Los resultados indicaron amnesia y fue un punto clave para la hipótesis de la reconsolidación, por cuanto hace notar el estado de labilidad de las memorias activas en una ventana temporal restringida, así como la necesidad de nuevas proteínas para su almacenamiento.

En su artículo desarrollan ambas hipótesis y analizan cuáles serían las predicciones de cada una, así como las consecuencias que se pueden desprender de sus experimentos para el resto de los paradigmas experimentales y de las formas de entender a la memoria como proceso. Así, sostienen: “estos descubrimientos no se predicen desde las teorías tradicionales de la consolidación de la memoria” (Nader, Schafe, y Le Doux, 2000a, p. 2), “las implicaciones totales de estos descubrimientos de temor y otras memorias no son comprendidas actualmente” (p. 4) y “la reconsolidación puede reflejar la naturaleza dinámica del proceso por el cual nueva información es añadida a almacenamientos preexistentes” (p. 4). Es decir, realizaron un experimento crucial y, junto con la revisión de Sara (2000a), produjeron

un cambio conceptual acerca del fenómeno de la memoria y sus mecanismos.¹

A diferencia de los casos de Bickle, en estos artículos no se utilizan nuevos instrumentos o técnicas experimentales. Por otro lado, las consideraciones teóricas relacionadas al desarrollo de distintas formas de comprender el fenómeno de la memoria, la comparación de distintas hipótesis, y la recuperación de una literatura que avale la reconsolidación, tienen un lugar que dista mucho de ser terciario. Es central. Por lo tanto, hubo un cambio científico teórico acerca de la memoria y sus mecanismos, pero no en los instrumentos o técnicas utilizadas en los experimentos: novedad teórica sin novedad tecnológica.

En este artículo no se trata de volver a proponer a la teoría como el único elemento necesario para comprender a las transformaciones en neurociencia. Considero que sería mejor intentar dar cuenta de estos casos a través de una propuesta que sea simultáneamente sensible a los cambios y las permanencias de los distintos elementos que componen estas prácticas científicas.

Hacking (1983/1996), autor al cual Bickle recurre, señala con respecto a los experimentos que cualquier versión unilateral de este tipo está seguramente equivocada, y que las prácticas científicas son como “una cuerda con muchas hebras” (1992/1999, p. 226) en la que por cortar una de estas no se corta toda la cuerda, pese a que tampoco siga siendo la misma. El caso de gene targeting es efectivamente un caso de cambio científico, así como también lo es el de la hipótesis de reconsolidación, y en ambas situaciones las transformaciones se producen en el marco de la permanencia de los otros elementos (al menos a corto plazo).

Hacking (1992/1999) también resalta la estructura autojustificativa del compuesto de estos elementos: una idea, cosa o marca se desarrolla, prueba, integra y acepta en virtud del resto, y es por ello que hay poco

¹ Ese mismo año, también, hubo otras publicaciones que tenían como centro la reconsolidación: Dudai (2000) escribe en *news and views* de Nature sobre los artículos arriba mencionados, y Miller y Matzel (2000), Nader, Schafe y LeDoux (2000b) y Sara (2000b) discuten en respuestas cruzadas acerca de la suficiencia del nuevo concepto/fenómeno de reconsolidación. Sin embargo, Litvin y Anokhin (2000), en Rusia, son los únicos que también publican experimentos propios, relativamente similares a los de Nader, Schafe y LeDoux (2000a), pero en pollitos: si bien coinciden en la labilidad de la memoria, encuentran que tras una semana hay recuperación espontánea, determinando amnesia temporal.

margen de maniobra. Esto arroja luz sobre algunos puntos de los casos, como cierta precaución en el momento de las conclusiones o el anclaje de nuevas técnicas e hipótesis bajo paradigmas experimentales establecidos, pero de igual forma muestra cómo estos elementos son interdependientes unos con otros, un análisis del cual carece este trabajo y del que se vería favorecido.

5. Conclusiones

Bickle (2016, 2019, 2021) intenta hacer de la historia de las neurociencias una historia escrita por sus instrumentos. Lo hace con la idea de reivindicarlos como una parte central de la disciplina, que por cierto afán cognitivista de la filosofía de las neurociencias fueron subsumidos a un lugar terciario con respecto a la teoría. Él invierte la jerarquía, pero cae en el mismo error de unilateralidad. La reconstrucción que hace del caso de gene targeting muestra por una parte cómo los experimentos tecnológicamente innovadores no lo fueron teóricamente. El caso de la hipótesis de reconsolidación muestra lo contrario, teniendo las características de experimentos cruciales y reformulando el concepto de memoria.

De esto no se desprende una vuelta a un teoricismismo, sino la necesidad de un tipo de análisis que contemple los diferentes elementos en sus cambios y permanencias. Los desarrollos de Hacking (1983/1996, 1992/1999) pueden ser un primer paso en esta dirección, así como señalan algunas carencias de este trabajo en torno a las sutiles relaciones de interdependencia entre todos los elementos partícipes de los experimentos.

Referencias

- Bickle, J. (2006). Reducing mind to molecular pathways: Explicating the reductionism implicit in current cellular and molecular neuroscience. *Synthese*, 151(3), 411-434. <https://doi.org/10.1007/s11229-006-9015-2>
- Bickle, J. (2011). Memory and Neurophilosophy. En S. Nalbantian, P. Matthews y J. McClelland (Eds.), *The memory process* (pp. 195-215). The MIT Press



- Bickle, J. (2016). Revolutions in Neuroscience: Tool Development. *Frontiers in Systems Neuroscience*, 10, 24. <https://doi.org/10.3389/fnsys.2016.00024>
- Bickle, J. (2018). From Microscopes to Optogenetics: Ian Hacking Vindicated. *Philosophy of Science*, 85(5), 1065-1077. <https://doi.org/10.1086/699760>
- Bickle, J. (2019). Linking Mind to Molecular Pathways: The Role of Experiment Tools. *Axiomathes*, 29(6), 577-597. <https://doi.org/10.1007/s10516-019-09442-1>
- Bickle, J. (2021). Tinkering in the Lab. En J. Bickle, C. Craver y A. Barwich, *The Tools of Neuroscience Experiment* (pp. 13-36). Routledge.
- Craver, C. F. (2003). The making of a memory mechanism. *Journal of the History of Biology*, 36(1), 153-195. <https://doi.org/10.1023/A:1022596107834>
- De Brigard, F. y Robins, S. (2022). Memory. En B. Young y C. Jennings (Eds.) *Mind, Cognition, and Neuroscience* (pp. 325-343). Routledge.
- Dudai, Y. (2000). The shaky trace. *Nature*, 406(6797), 686-687.
- Hacking, I. (1996). *Representar e intervenir*. UNAM Paidós. (Trabajo original publicado en 1983)
- Hacking, I. (1999). La autojustificación de las ciencias de laboratorio. En A. Ambrogi (Ed.), *Filosofía de la ciencia: el giro naturalista*. Universidad de las Islas Baleares. (Trabajo original publicado en 1992)
- Johnson, G. (2021). Tools, Experiments, and Theories: An Examination of the Role of Experiment Tools. En J. Bickle, C. Craver y A. Barwich (Eds.), *The Tools of Neuroscience Experiment* (pp. 37-55). Routledge.
- Kandel, E. R. (2007). *En busca de la memoria*. Katz Editores.

- Litvin, O. O. y Anokhin, K. V. (2000). Mechanisms of Memory Reorganization during Retrieval of Acquired Behavioral Experience in Chicks: The Effects of Protein Synthesis Inhibition in the Brain. *Neuroscience and Behavioral Physiology*, 30(6), 8.
- Miller, R. R. y Matzel, L. D. (2000). Memory involves far more than «consolidation». *Nature Reviews Neuroscience*, 1(3), 214-216. <https://doi.org/10.1038/35044578>
- Nader, K., Schafe, G. E., y Le Doux, J. E. (2000a). Fear memories require protein synthesis in the amygdala for reconsolidation after retrieval. *Nature*, 406(6797), 722-726. <https://doi.org/10.1038/35021052>
- Nader, K., Schafe, G. E., y LeDoux, J. E. (2000b). The labile nature of consolidation theory. *Nature Reviews Neuroscience*, 1(3), 216-219. <https://doi.org/10.1038/35044580>
- Purves, D., Augustine, G. J., Fitzpatrick, D., Hall, W. C. y Lamantia, A. S. (2007). *Neurociencia*. Editorial Médica Panamericana.
- Queenan, B. N., Ryan, T. J., Gazzaniga, M. S. y Gallistel, C. R. (2017). On the research of time past: The hunt for the substrate of memory: Synapse hypothesis workshop review. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1396(1), 108-125. <https://doi.org/10.1111/nyas.1334>
- Sara, S. J. (2000a). Retrieval and Reconsolidation: Toward a Neurobiology of Remembering. *Learning & Memory*, 7, 73-84. <https://doi.org/10.1101/lm.7.2.73>
- Sara, S. J. (2000b). Strengthening the shaky trace through retrieval. *Nature Reviews Neuroscience*, 1(3), 212-213. <https://doi.org/10.1038/35044575>
- Silva, A. J. (2007). Consolidation: Molecular restlessness. En H. Roediger, Y. Dudai., y S. Fitzpatrick (Eds.), *Science of memory: concepts* (pp. 167-170). Oxford University Press.





El enactivismo sensoriomotor como marco conceptual

Juan Manuel González De Piñera*

Una idea arraigada en el sentido común es que percibir consiste en recibir un impacto del mundo. En recibir de forma pasiva estímulos que nos informan acerca de cómo es el mundo que nos rodea. La propuesta enactivista que enarbola Alva Noë (2004, 2010, 2012) defiende la idea opuesta: percibir es un modo de actuar, está determinado por lo que hacemos. La percepción no es una recepción pasiva, sino que es algo que hacemos: enactuamos nuestra experiencia perceptual. ¿Cómo sucede esto? Es gracias a que tenemos una comprensión implícita de qué efectos tiene sobre el estímulo sensible nuestro movimiento corporal a lo largo del espacio y a través del tiempo. La percepción no sólo depende sino que está parcialmente constituida por este conocimiento, que denominaremos “conocimiento sensoriomotor”.

Este es el punto de partida de la teoría de la percepción de Noë (2004), que será el objeto de análisis de la siguiente exposición. Se abonará la noción de que esta teoría encierra una forma más general de concebir a la mente y un programa más completo de investigación. Es decir, una teoría enactivista o un marco conceptual enactivista sobre la naturaleza de lo mental del mismo alcance que el enactivismo autopoiético (Varela et al., 1991; Di Paolo, 2021), ecológico (Rietveld y Kiverstein, 2014) o radical (Hutto y Myin, 2012).

1. Teoría de la percepción

1.1. La virtualidad de la presencia

Cuando se piensa en la vista, se piensa en términos de una cámara fotográfica; como si el ojo fuera un lente y nuestra experiencia visual una fotografía o, más bien, una película. El problema a resolver, presentado de

* FFyL, UBA

Mail de contacto: juangondep@gmail.com

esa forma, es que una imagen tal como la que se plasma en el rollo fílmico es mucho más rica y detallada que la que produce el contacto visual con el mundo a través de la retina. La respuesta clásica es que el cerebro rectifica y refuerza el *input* retiniano produciendo la representación rica como una fotografía que gozamos en nuestra experiencia. Sin embargo, Noë objeta que el mundo está allí, disponible a *lx* perceptorx para funcionar como su propia representación (2010, p. 207). El campo visual está disponible a nuestra experiencia por la posibilidad de explorarlo. No existe en *lx* perceptorx el estado fenomenológico de tener a la mano, en un solo instante, de un solo golpe, el detalle de toda una escena. Existe en su experiencia la posibilidad de inspeccionar cada detalle con su movimiento, y de así lograr el acceso visual al mundo. A las personas les parece que tienen acceso perceptual a un mundo rico en detalles, completo, continuo, coloreado, y esto no se debe a una rectificación neuronal, ni a una inferencia, ni a una ilusión a partir de aquello que entra por un lente, sino a que, en efecto, tienen dicho acceso como posibilidad. El detalle, según Noë (2004), es virtual, está presente virtualmente. Esto significa que no está en la cabeza, sino en la posibilidad de acceso rápido y fácil.

Esto nos lleva a reconsiderar el problema filosófico y psicológico de la presencia perceptual: el hecho de que vemos escorzos de las cosas, pero sentimos la experiencia perceptual de cosas completas. Noë sostiene que esto es posible gracias al involucramiento de cierto tipo de conocimiento acerca de esas cosas completas, es decir, con el concurso de habilidades sensoriomotoras que, en alguna medida, son conceptuales (2004, pp. 63-65). Esto no significa que la presencia del reverso de una taza que está apoyada sobre mi escritorio sea inferida a partir de mi percepción de su cara visible. El punto a probar es exactamente el contrario; no solamente creemos, ni pensamos, que la taza es un objeto completo con un reverso, lo percibimos. La cara oculta de la taza está perceptualmente presente.

Esta presencia perceptual de los objetos tiene como requisito que *lx* perceptorx tenga acceso a todo el objeto. La accesibilidad en cuestión se juega en la posesión de habilidades sensoriomotoras por parte de *lx* perceptorx (Noë, 2010, p. 86). ¿En qué consisten este tipo de habilidades? En un entendimiento implícito de qué pasará con la imagen del objeto cuando *lx* perceptorx se mueva, según la forma en que se mueva. Si me muevo, puedo ver la taza desde todos los ángulos, y en el conocimiento de esto se funda mi percepción de ella como un objeto entero. De este modo,

podemos afirmar que el contenido de la experiencia perceptual es virtual. No hay representaciones virtuales, el contenido mismo es virtual.

1.2. El contenido de la percepción

La teoría de la percepción propuesta por Noë sostiene que el conocimiento implícito de la percepción del modo en que el estímulo varía como resultado del movimiento permite a éste percibir el mundo. La experiencia adquiere contenido gracias al conocimiento de un tipo de patrón de contingencias sensoriomotoras: aquellos que muestran cómo las apariencias de las formas de las cosas cambian según el movimiento (del objeto y de la percepción). Tamaños, formas, volúmenes, distancias, son características experimentadas gracias al conocimiento de los patrones de contingencias sensoriomotoras.

Para comenzar a desentrañar el asunto, es necesario comenzar por las diferencias que existen entre ambas maneras que tenemos de ver, por ejemplo, un plato. Podemos verlo como plato, su forma “factual”: circular, de unos doce centímetros de diámetro, sólido, completo. Y luego está aquella manera de verlo como ovalado. Noë llama a eso forma “perspectival” y tamaño “perspectival”. Ver el plato circular desde una posición determinada es ver la forma perspectival elíptica y entender cómo esa forma elíptica variaría en función del movimiento con respecto al plato. Vemos la circularidad en el hecho de que el plato se vea de una forma elíptica particular desde cierto punto. La percepción es un modo de acceder a cómo son las cosas a través de acceder a cómo aparecen. *Mutatis mutandis*, lo mismo pasa en el caso del color (Noë, 2004, p. 123). El contenido de la experiencia visual en lo que toca al color debe ser fundado en una comprensión de perfiles sensoriomotores de cambios potenciales en el color de las cosas.

Ahora debemos enfrentarnos a la posibilidad de proponer que la experiencia perceptual de los colores esté asociada a propiedades fenoménicas tales como los *qualia*. Esta teoría no puede ser compatible con el enactivismo, ya que comporta una concepción de la experiencia independiente de la habilidad sensoriomotora básica para el enactivismo. Otro punto de divergencia con las teorías de los *qualia* es la atomicidad que estas defienden. Y el enactivismo reconoce que la experiencia es irreductiblemente holística. Lo que existe en la percepción es siempre un campo estructurado, y

nunca un algo como un *quale* atómico. La habilidad sensoriomotora clave para distinguir colores se puede entender en términos de diferenciación. Los colores se dan dentro de una estructura de relaciones necesarias entre ellos, percibirlos es ubicarlos dentro de ese campo de relaciones de similitud y diferencia. Se trata de una capacidad discriminatoria, Noë (2004) sostiene que se trata de conocimiento sensoriomotor.

1.3. Percepción directa

Una arista de esta teoría sobre las contingencias sensoriomotoras es su defensa de la noción de percepción directa. Además del anti-representacionalismo, la percepción directa se opone a la idea según la cual los verdaderos objetos de la experiencia perceptual son aquellos ítems mentales conocidos como *sense data*. Para esta concepción, la percepción sería una construcción ulterior en base a esa materia prima sensible. La idea central de este fenomenismo es que percibir es una forma de aprender cómo son las cosas a partir de cómo se ven. El enactivismo sensoriomotor reconoce algo de verdadero en esto, *viz.*, que la percepción tiene dos momentos: (1) un encuentro con cómo aparecen las cosas y (2) el encuentro con cómo son las cosas. Pero sobre esa idea central practica una torsión fundamental: vemos la circularidad en el hecho de que se vea elíptico desde cierto punto. Para el enactivismo sensoriomotor, las propiedades perspectivales son reales y objetivas. Se trata de relaciones: entre objetos y ambiente. El punto es que no son apariciones subjetivas ni propiedades fenoménicas. Son reales porque su naturaleza no depende de lo que suceda adentro de ningunx perceptorx ni de lo que estx haga.

Si la percepción es directa, es que no es inferencial. No se conjetura cómo son las cosas según cómo se ven, sino que se accede por medio de un conocimiento sobre cómo varía su apariencia según el movimiento. Pero no se trata de una aplicación silogística de un corpus proposicional, sino tácito y práctico. ¿Qué es lo distintivamente enactivista? Que la experiencia sólo puede adquirir contenido de esta forma si es activa y dinámica. Percibir directamente la forma del plato no es meramente hallarla, sino poder explorarla activamente.

2. Intelectualizar la percepción, desintelectualizar el intelecto

La tradición conceptualista considera que nuestra percepción nos da un mundo de alguna forma estructurado, mediante conceptos, siendo de tal o cual forma. Puede resultar a primera vista curioso que esta tradición cuente entre sus miembros a Alva Noë. Al fin y al cabo, el enactivismo tiende a posturas anti-intelectualistas sobre la mente. Pero Noë, en vez de avanzar en la desintelectualización de la percepción, avanza en una “des-intelectualización del conocimiento”.

El conocimiento sensoriomotor no es proposicional, sino práctico. Equivale a la posesión de habilidades prácticas. Se habla de este conjunto de habilidades en términos cognoscitivos porque estas juegan un rol con respecto a capacidades cognitivas que involucran conocimiento genuinamente proposicional, *viz.*, la de conceptos observacionales cuya comprensión está en parte determinada por la posesión de habilidades sensoriomotoras. ¿Qué es entonces tener conocimiento sensoriomotor? Tener cierta maestría práctica implícita de los mentados patrones de cambio en las apariencias. Noë aduce otro motivo para hablar de esta maestría en términos de conocimiento y no meramente de posesión de habilidad. Sugiere –de forma más especulativa– que experiencia y pensamiento son simplemente regiones distintas en un continuum de fenómenos mentales. No es claro cuándo termina la aprehensión perceptual de algo y dónde empieza el pensamiento sobre eso. De todos modos, es posible distinguir percepción y pensamiento (sean o no terminantemente diferenciables). El conocimiento sensoriomotor no es proposicional, no es conocimiento de proposiciones que describen los efectos potenciales de los movimientos pertinentes, del que se derive la comprensión de las formas, los colores, los timbres o los gustos.

3. Externismo de la experiencia

La teoría es anti-representacionalista y adversa a los qualia, los *sense data* y el internismo. Noë también pone en cuestión el otro polo de presupuestos acaso dogmáticos de la filosofía de la mente y de las ciencias cognitivas contemporáneas, *viz.*, el fisicalismo reduccionista neurocentrista (Churchland, 2006). Para comenzar a demarcar la cuestión, Noë señala que es una cuestión empírica si la mera actividad neuronal es suficiente o no

para tener una experiencia (2004; p. 209). Se parte del hecho de que se han observado cosas tales como experiencias de manchas de color tras la estimulación neuronal inducida mediante una intervención directa. Pero la explicación de este fenómeno, por parte de *lx* reduccionista, no pasa de una postulada correlación bruta entre experiencia y estímulo neuronal. De que sea posible intervenir en el cerebro y producir algunas experiencias (sumamente simples) no se sigue que sea posible producir todas las experiencias. Estas estrategias argumentativas suelen involucrar una apelación a una hipotética y eventual neurociencia mucho más o completamente desarrollada. Esto pertenece, denuncia Noë, antes al dominio de la ciencia ficción que al de la especulación científica (2010; p. 22-23).

La hipótesis enactivista señalaría que la estabilidad de la experiencia normal se debe a la estabilidad del ambiente en el que se sitúa *lx* perceptor; la percepción está anclada en el ambiente con el que interactuamos, al que referimos y al que tenemos acceso. Como se ha mostrado, esta postura pone de relieve que el contenido de nuestra percepción no es dado todo completamente en un instante. Si es cierto que el contenido de la experiencia es virtual, entonces no está en la cabeza (aunque tampoco en el mundo). En cambio, es algo que se hace a través de un proceso extendido en el tiempo y en (y con) el mundo (Noë, 2010, p. 43). El acceso perceptual nos muestra que lo que aparece como presente nunca es suficiente para dar cuenta exhaustivamente de lo que sucede; la experiencia es virtual de principio a fin; sin importar hacia dónde se mire, en qué escala, siempre habrá elementos focalizados y periféricos en el campo, características salientes y otras disponibles para ocupar la atención. La experiencia fenomenológica expende el horizonte que traza nuestro cerebro o nuestro cuerpo, y nos lleva hacia el mundo (Noë, 2010, pp. 72-73, 92). La conclusión de esto es que el ambiente no sólo condiciona la experiencia, sino que la constituye en parte (Noë, 2004, p. 215). Esto nos deja entrever una concepción extendida de la mente, aunque muy distinta al funcionalismo extendido de autores como Clark y Chalmers (1998).

Lo que determina a la experiencia es la relación dinámica con los objetos y el entorno –lo cual, a su vez, evidentemente depende de la capacidad neuronal de respuesta a los cambios que suceden en bucle formado con el ambiente (Noë, 2010, p. 84). En última instancia, la evidencia empírica debe decidir el asunto. El enactivismo sensoriomotor apunta a cuestionar ciertos presupuestos presentes en el funcionalismo y el reduccionismo

neurocéntrico que guían a muchas de las investigaciones actuales (Noë, 2010, pp. 195-196). Más allá de esto, hay un presupuesto compartido con la postura ortodoxa: la consciencia. Por qué es que existe, en primera instancia, algo así como la experiencia perceptual no es algo que quede dentro de los márgenes de esta teoría sobre contingencias sensoriomotoras. Noë aventura una sugerencia (2004, p. 228). La respuesta puede estar dentro del dominio de la biología. Específicamente, podría estar emparentada con una respuesta al problema del origen de la vida. Ambos problemas tendrían en común el desafío de descubrir cómo es que la “mera materia” puede llegar a adquirir algún tipo de unidad y organización intrínsecas, características comunes entre el fenómeno de la vida y el de la consciencia (véase Varela et al., 1991).

4. Un marco conceptual

El enfoque enactivo comprende una variedad de propuestas teóricas generales. Pero además de esto, también se producen asiduamente un gran número de aplicaciones del enactivismo a distintas capacidades mentales o dominios específicos, por ejemplo, las emociones (Colombetti, 2013) o la cognición social (Jaegher et al., 2010). Frente a este panorama, podemos pensar cuando leemos *Action in Perception* o *Varieties of Presence* que estamos frente a una teoría sobre una capacidad; en este caso, una teoría de la percepción y de la consciencia perceptual. Pero la exposición hecha nos permite afirmar lo contrario.

En efecto, el andamiaje conceptual que construye Noë para su teoría de la percepción involucra cuestiones que la exceden. Este enactivismo sensoriomotor sostiene (1) una tesis de continuidad percepción-pensamiento; (2) la intelectualización de la percepción sobre la base de una postura particular acerca del conocimiento práctico; (3) la sensualización del intelecto, mediante a una crítica al tipo estándar de conceptualismo; (4) una teoría sobre la consciencia en términos de disponibilidad o accesibilidad; (5) una crítica a la teoría metafísica de la identidad mente-cerebro; (6) una crítica metodológica a la psicología neuro-centrista y a las neurociencias; (7) una defensa de un tipo original de mente extendida; y hasta (8) una conjetura sobre la continuidad mente-vida. Además, las consideraciones sobre la percepción y la experiencia nos permiten sostener una serie de posturas más generales acerca de lo mental: (9) un externismo

sobre lo mental, basado en el externismo tanto sobre el contenido de la experiencia como sus vehículos; argumentos eliminativistas sobre (10) los *qualia* y (11) los *sense data*; y, en esta línea (12) una postura anti-representacionalista. Como vemos, el enactivismo sensoriomotor comparte temas de reflexión con las demás posturas generales sobre la mente. Pareciera que tenemos una buena base para afirmar que aquello que se expuso es una teoría enactivista sobre la mente en un sentido más amplio que el de una teoría de la percepción o de la consciencia.

Pero tocamos el nudo gordiano. Sobre la base que nos ofrece, es aún oscuro vislumbrar la forma de prescindir de representaciones por fuera del ámbito de la percepción, pues la noción de percepción directa, aunque involucre el concurso de cierto tipo de conocimiento, no es extrapolada a los terrenos de lo mental que exceden la percepción. En línea con esto, nos topamos con el problema de la brecha explicativa de las teorías 4E. Esto se refiere a que la idoneidad para explicar aquello que se entiende como “cognición inferior” (en este caso, la percepción) es inversamente proporcional a la idoneidad para explicar la “cognición superior”. Noë ha ofrecido una mirada des-intelectualizante sobre el intelecto mismo, es cierto; ha rechazado la reducción del *know-how* al *know-that* (Noë, 2012, p. 149); pero que sostenga que no todo el pensamiento es como aquel que se cree que funciona para hacer matemáticas o jugar al ajedrez no significa que *nada* del pensamiento sea así. Por ejemplo, cuando se hacen matemáticas o se juega al ajedrez.

El correlato de la des-intelectualización del intelecto, como hemos señalado, es la intelectualización de la percepción. Esta teoría se construye entera sobre el conocimiento de contingencias sensoriomotoras; básico, pero enormemente complejo. Por lo general, todas las teorías anti-cartesianas y anti-cognitivistas –no sólo las enactivistas– defienden una u otra clase de anti-intelectualismo. Estas consideraciones suelen estar motivadas por consideraciones del lugar que deberían tener en una explicación sólida de la mente aspectos relegados por la postura clásica: el cuerpo, el entorno, la acción, las habilidades, la percepción. Vemos cómo todas esas cuestiones son centrales para el enactivismo sensoriomotor. Pero en vez de desplazar a la cognición del centro de la escena, esta es absolutamente ubicua. Cabe entonces preguntarse no si estamos frente a un enactivismo moderado sino a un cognitivismo moderado. La respuesta será negativa. Es cierto que Noë extiende hasta el paroxismo el ámbito del intelecto.

Pero no podemos dejar de considerar que lo hace sobre la base de nociones rotundamente diferentes de las estándar. Por un lado es cierto que caracteriza al conocimiento sensoriomotor con cierto tipo de normatividad y holismo. Pero paralelamente se refuerza la idea de no-proposicionalidad; no parece que se trate de mecanismos lógico-sintácticos al modo clásico (Fodor, 1987). El mismo Noë se ha encargado de eximirse de los cargos de intelectualismo; pero más allá de esto, podemos considerar una acusación de cartesianismo de forma más amplia. La reconfiguración semántica que Noë realiza sobre la noción de conocimiento es tal, que hace que la impugnación de intelectualismo se funde necesariamente en terreno resbaladizo. El pensamiento es primordialmente una forma de acceso hábil al mundo en continuidad con la percepción antes que con la capacidad de juzgar.

5. Conclusiones

Se ha examinado uno de los trabajos más desarrollados dentro de la familia teórica del enactivismo, esto es, la teoría de la percepción de Alva Noë. El objetivo fue mostrar que implica una serie de tesis más amplias y las articula entre sí. Si esto es así, el enactivismo sensoriomotor no se trata tan sólo de una explicación enactivista sobre una capacidad mental tal como la percepción, sino de un marco conceptual amplio –tal como el enactivismo autopoiético o el enactivismo radical– que trae aparejado un programa de investigación extensivo. Se puede sostener que una virtud de este hallazgo consiste en que, si es el caso, se trata de un enactivismo mejor fundado que los demás. Es decir, parte de un análisis mejor arraigado en hechos empíricos y acaso fenomenológicos y menos dependiente de estipulaciones especulativas. Esta virtud estaría legada por su fundamentación en una teoría positiva sobre la percepción que, sin embargo, logra trascender.

Referencias

- Churchland, P. S. (2006). Hacia una neurobiología de la mente. En P. S. Churchland y R. Llinás (Comps.), *El continuum mente-cerebro* (pp. 317-342). Universidad del Rosario.
- Clark, A. y Chalmers, D. (1998). *La mente extendida*. KRK Ediciones.

- Colombetti G. (2013), *The feeling body: affective science meets the enactive mind*. MIT Press.
- Di Paolo, E. A. (2021). Enactive becoming. *Phenomenology and the Cognitive Sciences*, 20, 783–809.
- Fodor, J. (1987). *Psicosemántica*. Tecnos.
- Jaegher, H., Di Paolo, E. y Gallagher, S. (2010). Can Social Interaction Constitute Social Cognition? *Trends in cognitive sciences*, 14(10), 441-447.
- Hutto, D. D. y Myin, E. (2012). *Radicalizing Enactivism: Basic Minds Without Content*. MIT Press.
- Noë, A. (2004). *Action in perception*. MIT Press.
- Noë, A. (2010) *Fuera de la cabeza*. Kairós.
- Noë, A. (2012). *Varieties of Presence*. Harvard University Press.
- Rietveld, E., y Kiverstein, J. (2014). A rich landscape of affordances. *Ecological Psychology*, 26(4), 325-352.
- Varela, F., Thompson, E. y Rosch, E. (1991) *De cuerpo presente. Las ciencias cognitivas y la experiencia humana*. Gedisa.

Franklin &
Gosling
5199
Type D

Feb 1



Kuhn y Foucault.

Nuevas consideraciones de los conceptos de paradigma y episteme

Martín Iván Druvetta*

1. Introducción

La propuesta de Thomas S. Kuhn (1922-1996), acerca de la dinámica de la ciencia a partir de modelos llamados paradigmas, puede verse plasmada en *La Estructura de las Revoluciones Científicas* (1962/2013), aunque en *The Copernican Revolution* (1957/1995) ya se observaban algunos rasgos primigenios de lo que fue, tiempo más tarde, su enfoque respecto de las prácticas científicas. Además, en *La Tensión Esencial* (1977/1993) y ¿Qué son las revoluciones científicas? y otros ensayos (1989/1994) es posible observar una refinación de sus ideas.

Como es sabido, Kuhn propuso explicar la dinámica científica a través de estructuras complejas llamadas paradigmas, los cuales, a su vez, establecen determinados principios que funcionan a la manera de guía para las personas de ciencia de una determinada comunidad, orientando sus prácticas científicas a la resolución de rompecabezas.¹ De esta manera, los paradigmas brindan un marco teórico que permite no sólo el desarrollo lógico-matemático dentro del propio paradigma, sino también el desarrollo de los distintos procedimientos llevados a cabo, e incluso, la construcción del material técnico –instrumentalización– necesario para los distintos trabajos experimentales.

Cuando una disciplina se consolida como genuinamente científica se desarrolla por un largo tiempo como ciencia normal. En efecto, la ciencia normal refiere a las prácticas científicas que, fundadas sobre logros

1 Kuhn entiende por rompecabezas [*puzzles*] todos aquellos problemas intra-paradigmáticos que debe resolver la ciencia normal. El concepto de “intraparadigmático” puede dar la idea de exclusividad; ciertamente, son problemas afrontados bajo los principios que comparten los integrantes de una comunidad científica dentro de un mismo paradigma.

* FHumyAr, UNR.

Mail de contacto: martindruvetta@gmail.com

pasados de la ciencia, se establecen como hegemónicas en una época determinada.² Pero cuando el paradigma se muestra incapaz de orientar a sus respectivos integrantes en la búsqueda de soluciones, deviene en una crisis y se inicia una revolución que dará comienzo a las investigaciones extraordinarias, consolidándose un nuevo paradigma y con ello un nuevo período de ciencia normal.³ Quedan establecidos, por tanto, dos tipos de desarrollo científico: el desarrollo normal y el desarrollo revolucionario, ambos presentes (aunque no al mismo tiempo) en la dinámica de la ciencia a lo largo de la historia.

2. Las revoluciones científicas

Kuhn propuso una perspectiva innovadora acerca del desarrollo científico, esto es, que la ciencia no presenta un progreso lineal, ni tampoco produce un conocimiento acumulativo. Por el contrario, la historia muestra que la ciencia se configura a partir de estructuras complejas llamadas paradigmas, las cuales establecen una serie de principios que determinan el curso de las investigaciones. Los problemas no resueltos por una comunidad científica son guardados para las generaciones procedentes, y los paradigmas son transmitidos sin ninguna modificación sustancial.

De esta manera, los próximos científicos heredarán un conjunto de problemas –y soluciones– de lo que deberán hacerse cargo. Pero sucede que, llegado el momento, determinados problemas ya no podrán seguir siendo archivados, volviéndose una “necesidad de época” su resolución. Por lo tanto, cuando el “problema normal” no puede ser resuelto bajo los principios que propone el paradigma, da lugar a lo que se conoce como una “anomalía”, que en la mayoría de los casos culmina en una crisis. Esto conlleva a que el paradigma sea puesto en duda y muchos investigadores dejen de confiar en él, dando lugar a las “investigaciones extraordinarias” por parte de distintos profesionales que conducirán a la consolidación de un nuevo conjunto de compromisos, sobre los cuales se llevará a cabo una nueva práctica científica. A estos episodios extraordinarios, que generan un cambio de posición de los integrantes de una comunidad respecto de

2 Véase Kuhn (1962/2013, p. 114).

3 Véase Kuhn (1962/2013, pp. 56-57).



aquellos compromisos que rigen dentro del paradigma, se los denomina “revoluciones científicas”.⁴

La propuesta más radical y controvertida de Kuhn es la propiedad – por decirlo de alguna manera– que le atribuye a los paradigmas: la incommensurabilidad,⁵ esto es, que los paradigmas no pueden medirse unos con otros.⁶ La incompatibilidad semántica constituye el verdadero hecho –aunque no el único– debido al cual los paradigmas se muestran incommensurables. Es decir la imposibilidad de pasar de una terminología a otra sin una violación del contenido semántico del entramado conceptual que rige dentro de un paradigma.⁷

3. La epistemología foucaultiana

Michel Foucault (1926-1984), considerado muchas veces como un historiador de la cultura, fue un filósofo que analizó la relación existente entre el poder y las distintas formas de conocimiento; se lo podría definir, tal vez, como un “epistemólogo de la cultura”, ya que sus trabajos intentan dilucidar los fundamentos ontológicos y lingüísticos que operan en la configuración de saberes específicos en una época determinada. La arqueología propuesta por Foucault visualiza los distintos ordenamientos del saber consolidados en Occidente desde finales del siglo XVI en adelante: la *episteme* clásica y la *episteme* moderna.⁸

Este método arqueológico politiza el rol de la verdad científica como condicionante de la forma de ser sujeto, es decir, diagnostica aquello que condiciona nuestra propia subjetividad, en tanto que el orden de verdades se halla montado sobre supuestos no necesarios, sino contingentes. A través de esta politización del saber se logra evidenciar las condiciones estructurales de cómo un tiempo y un espacio determinado nombra,

4 Véase Kuhn (1962/2013, p. 108) y Kuhn (1989/1994, p. 57).

5 La literatura filosófica acerca del tema continuó empleando la palabra paradigma, recurriendo a la utilización del término “ejemplares”, o bien, al de matriz disciplinar, sólo para usos específicos. Por una cuestión de coherencia discursiva y para evitar confusiones, se prefiere seguir haciendo lo mismo.

6 Véase Kuhn (1989/1994, p. 97).

7 Véase Kuhn (1962/2013, p. 97) y Moulines (2015, pp. 97-98).

8 Véase Kuhn (1962/2013, p. 14-15).

piensa y categoriza la realidad. En otras palabras, la arqueología permite entender los distintos procesos que configuran nuestro presente a partir de las huellas discursivas que configuraron el pasado.

4. La episteme como categoría histórica

Foucault identificó, a partir de su método arqueológico, dos órdenes del saber en el desarrollo histórico de Occidente: la episteme clásica –desde inicios del siglo XVII a finales del siglo XVIII– y la episteme moderna –que recorre parte del siglo XVIII y principalmente los siglos XIX y XX.

La episteme clásica tuvo como particularidad la concepción de una naturaleza que se manifiesta como ajena al sujeto, que adquiere significado sólo cuando se la representa mesuradamente –*mathesis universalis*–; su particularidad estuvo en la construcción de un orden a partir de distintas configuraciones discursivas, es decir, conocimientos empíricos tales como la gramática general, la historia natural y el análisis de las riquezas. Construcción, por cierto, que implicó el apartamiento, por un lado, de los signos, y por el otro, de los dominios correspondientes a la experiencia –el lenguaje, la vida, y el trabajo. De esta manera, la episteme clásica quedó constituida bajo el concepto de la representación –fundamento de todos los órdenes posibles–, la cual no tiene como propósito revelar el funcionamiento del mundo, sino más bien, la de ordenar el mundo según el orden del pensamiento.⁹ René Descartes fue, probablemente, el filósofo más paradigmático e influyente de este período, para quien resultaba científico pensar en términos de identidad y semejanza los principios constitutivos de la realidad. Siguiendo esta línea, grandes naturalistas tales como Paracelso, o incluso matemáticos como Galileo Galilei o Francis Bacon, pensaron la naturaleza como si se encontrase escrita en un gran libro de semejanzas.¹⁰

Tiempo más tarde, la episteme clásica quedó desplazada debido no sólo a una alteración de los conocimientos empíricos, sino también a un cambio en las formas de ver las cosas –las cuales operaban como objetos de estudios de los saberes particulares de la época. Este cambio, acompa-

9 Véase Téllez (1998, p. 88).

10 Por ejemplo, cuando se reflexionaba acerca de las propiedades curativas para tratar afecciones del cuerpo, se suponía que era necesario buscar la medicación en aquello que sea afín y semejante al órgano afectado.

ñado por un clima de época, resultó próspero para la emergencia de una nueva figura: el hombre.¹¹

La aparición del hombre pensado como sujeto, esto es, como disposición epistemológica para la configuración de un nuevo ordenamiento del saber, fue probablemente lo que produjo el corrimiento de una episteme a otra.¹² Pero la episteme moderna operó no sólo bajo los supuestos del hombre, sino también de la historia, buscando identificar cómo el sujeto se constituye en el actor de aquellas realidades susceptibles de transformaciones. La historia entonces aparece como el principio ordenador, en reemplazo de lo que anteriormente había sido la *mathesis universalis*: el rol del hombre en la “historia del lenguaje”, el rol del hombre en la “historia del trabajo”, el rol del hombre en la “historia de la vida”, etc., dando lugar al nacimiento de importantes saberes en la modernidad, tales como la filología, la biología y la economía, dejando atrás la gramática, la historia natural y el análisis de las riquezas, propios de la episteme anterior. En esta nueva época, el problema ya no será el ordenamiento del mundo a partir de las representaciones, sino cómo es posible la representación misma.

5. La noción de episteme

Tratar de delinear la noción de “episteme” en la obra de Foucault no es tarea fácil. Por un lado, no parece existir una idea unívoca, clara y distinta de lo que se entiende por episteme. Por el otro, el término es tan abarcativo que constituye un problema precisar de qué manera se relaciona con todos los elementos que involucra. Sin embargo, tal vez sea posible lograr una definición, al menos un tanto genérica, que permita articularse con aquellos programas de investigación científica que Kuhn llamaba paradigmas. Es cierto que, como se verá más adelante, el concepto de episteme aquí delineado puede parecer que, por momentos, se aleja un poco de lo

11 Esta figura como punto clave de orden para las disciplinas sociales, tal como la establece Foucault en sus obras, no tiene perspectiva de género; se trata de un posicionamiento epistemológico que dará lugar al desarrollo de ciencias humanistas de carácter claramente androcéntricas: el hombre, como centro de ordenamiento del saber. Véase Foucault (2008a, p. 17).

12 Si bien es cierto que el hombre fue pensado a lo largo de la historia, ya sea como género ya sea como especie, nunca se lo hizo como disposición epistemológica para el conocimiento.

dicho por Foucault. No obstante, la definición de episteme que se propone se condice con la idea de episteme que subyace a toda la obra foucaultiana.

La episteme, a la que antes me he referido como un tipo de ordenamiento, es precisamente eso: algo que establece un cierto orden a partir de determinados principios, los cuales terminan por configurar absolutamente todos los conocimientos de la época. En otras palabras, la episteme es aquello que impone las reglas ontológicas y lingüísticas a partir de las cuales ciertas prácticas discursivas y no discursivas pueden producirse. El cambio de articulación entre el lenguaje –discursivo– y las cosas –no discursivas–, es decir, entre lo que se enuncia y lo que se ve, evidencia precisamente el cambio de episteme. Por lo tanto, este tipo de ordenamiento epistemológico no es más que el resultado del entrelazamiento entre dos elementos puros: lo enunciable y lo visible. El primero –enunciabilidad– se define como la condición a partir de la cual se manifiestan los comportamientos de una época; el segundo –visibilidad– constituye la parte no discursiva a partir del cual se pone en habla lo que se ve. Ninguna episteme posee las visibilidades y los enunciados de la otra, y la combinación entre estos dos elementos –enunciabilidad y visibilidad– genera la coherencia interna dentro de una misma época.¹³ Cuando ocurre un cambio en el plano de lo visible y de lo enunciable, se produce la emergencia de una nueva episteme.

El siglo XVII estableció su campo de visibilidades y enunciados, configurando su propia positividad. La locura se definió como el objeto discursivo. De manera que los hospitales médicos emergieron como las instituciones que visibilizaron la locura en el plano de lo visible, y el discurso médico elaboró enunciados para referirse a los locos como la “sin razón”. Lo mismo sucedió en el siglo XVIII, donde la prisión emergió en el campo de la visibilidad como aquello que permitía visualizar la delincuencia, y la delincuencia misma se establecía como el objeto discursivo de los enunciados provenientes del derecho penal.

También es posible –en consonancia con lo anterior– visualizar la episteme como un conjunto de umbrales, a partir de los cuales un enunciado puede ser cualificado como tal o cual. Todos los enunciados tienen reglas de formación, y esto hace que haya enunciados políticos, éticos, religiosos o científicos, y pertenezcan, por tanto, a diferentes umbrales.

¹³ Véase Deleuze (1985).

6. Paradigma y episteme: diferencias

Si se entiende la episteme no sólo como la articulación entre lenguaje y realidad, sino también como aquella que suministra los principios onto-lingüísticos de una época determinada para la construcción de todas las prácticas que moldean la experiencia, entonces estamos frente a una noción mucho más ambiciosa que la de paradigma –al menos, desde un punto de vista abarcativo.¹⁴ Esto se debe a que, si bien el paradigma codifica las prácticas científicas, pareciera que es la episteme la que codifica a los propios paradigmas, o, como los llama Foucault, figuras epistemológicas.¹⁵

La episteme apunta a la relación existente entre el lenguaje y las cosas, o en otras palabras, busca determinar las reglas mediante las cuales el lenguaje puede nombrar y clasificar la realidad en un momento dado. La episteme no involucra únicamente aquel conjunto de prácticas científicas de un período específico,¹⁶ sino también otras formas culturales que se legitiman también como verdades, tales como aquellas de carácter jurídico, estético o religioso. Por esta razón, la noción de episteme es más amplia y ambiciosa que la de paradigma, ya que busca identificar la sintaxis de una época.

Ahora bien, a diferencia de la perspectiva historicista de la ciencia propuesta por Kuhn, la mirada arqueológica de Foucault, no busca identificar la revolución en el campo del conocimiento, sino, más bien, el momento en el que se produce por completo un ordenamiento del saber, esto es, una episteme. De esta manera se rompe con aquella tradición epistemológica, fuertemente influenciada por las ideas de Bachelard, quien pone el énfasis

14 En este punto habría que ver si la diferencia entre paradigma y episteme es una diferencia cualitativa o, si por el contrario, el paradigma, tratándose de una pequeña parte de la propia episteme, explica de manera muy precisa unos de los discursos que la episteme involucra: las prácticas científicas. Hacia el final del trabajo trato de aclarar un poco esta cuestión.

15 El término “figuras epistemológicas” es el sinónimo elegido por Foucault para designar lo que Kuhn llamó “paradigmas”. Esta elección, cuanto menos polémica, es comentada en las secciones “Paradigma y episteme: semejanzas” y “Aclaraciones finales” del presente artículo. Véase Foucault (2008b, p. 249).

16 Con todo lo que esto incluye: enunciados lógicos-formales –teorías–, ecuaciones matemáticas, instrumentalización, procedimientos, valores, creencias, etc.

en la ruptura. Para la tradición epistemológica bachelardiana, el conocimiento queda construido a partir de un quiebre respecto del conocimiento anterior, y no mediante la continuidad y la repetición. Para Foucault es posible encontrar cierta coherencia estructural, no cuando se intenta comparar las distintas épocas del saber entre sí, sino, más bien, cuando se las analiza en su interior.

Si bien el parecido entre las nociones de paradigma y episteme es innegable, la segunda guarda relaciones incluso con otras categorías históricas. Por ejemplo, su capacidad abarcativa la acerca bastante, por un lado, a la idea de lenguaje de Heidegger como forma de acceso a lo real, y por el otro, al estructuralismo, como conjunto de reglas que configuran el orden y la realidad.¹⁷ Aunque también es posible encontrar algunos rasgos kantianos en la noción de episteme, al menos cuando se la piensa como conjunto de reglas que permite entender que la condición, la clasificación e incluso el adoramiento de la realidad, están determinados por el modo en cómo se articula el lenguaje de una época.

7. Paradigma y episteme: semejanzas

A pesar de las marcadas diferencias entre las nociones de paradigma y episteme, también es posible establecer cierta proximidad entre ellas, sobre todo si se las piensa en términos de categoría histórica. Ambas dos, con sus propias particularidades, permiten analizar los fundamentos de las prácticas de una época específica. Además, tanto Kuhn como Foucault, aunque con intereses distintos, buscaron los ordenamientos de un período histórico determinado, y fue esa misma búsqueda que permitiría visualizar una característica propia e inherente a cada uno de aquellos dos órdenes, diferentes aunque semejantes: la incommensurabilidad.¹⁸

Si se aceptan estas similitudes, no deja de ser curioso el silencio que Foucault guardó con respecto a las ideas del propio Kuhn. En *Las palabras y las cosas* puede verse –incluso hasta con cierto esfuerzo– el empleo de las palabras “figura epistemológica” en reemplazo de la de paradigma. George Steiner consideró esta indiferencia como un acto de descortesía, y frente a su reclamo, Foucault, a modo de defensa, aseguró haber citado,

17 Véase Heidegger (1927/2009, p. 191-220; 1947/2013, p. 264; 1954/2001, p. 71).

18 Véase Foucault (2008a, p. 16 y p. 389).

no a Kuhn, sino a su amigo Georges Canguilhem, quien era un referente en la filosofía de las ciencias. La historia nos muestra que las razones de esta disputa pudieron estar motivadas por cuestiones personales, porque como sabemos, Canguilhem también se halla ausente en toda la obra de Kuhn. Tal vez la actitud de Foucault pudo haber sido no más que una simple devolución de favores.¹⁹

8. Aclaraciones finales

Kuhn define el paradigma como una estructura de dimensión teórica y meta-teórica, que resguarda en su interior el conjunto de axiomas –de carácter tanto valorativo como procedimental–, aceptados y utilizados por la ciencia normal. Pero, como se mencionó anteriormente, cuando se acumulan dificultades descriptivas, anómalas a las teorías, el paradigma se vuelve insostenible, generando una revolución y, consecuentemente, la emergencia de un nuevo paradigma.

Foucault, en cambio, propone una definición de episteme mucho más amplia, *i.e.* un ordenamiento que intenta identificar cómo se articulan las distintas expresiones del saber, de manera que la episteme no se constriñe únicamente al terreno científico, sino a todo lo que atañe y engloba un valor de verdad.

En cierto sentido, el paradigma de Kuhn tiene un enfoque más histórico-social, determinando lo que en una época recibe el status de teoría científica. En cambio, la episteme de Foucault es un concepto mucho más amplio, debido a que incluye tanto al conocimiento de la ciencia como a todas aquellas otras expresiones que no son propiamente científicas, pero que están, sin embargo, pensadas con las mismas reglas.

La clave para Foucault estuvo en su corrimiento respecto del orden epistemológico científico –paradigma– a uno mayor y más abarcativo, que involucra, como se dijo, todas las prácticas de una época determinada –incluyendo las de las ciencias.²⁰

Es posible afirmar, por tanto, la existencia de un piso común, un vínculo o puente entre paradigma y episteme –o más correcto, entre los paradigmas y la episteme de una época determinada. Esto puede verse si se

19 Véase Agamben (2008/2010).

20 Véase Foucault (2008b, p. 15).

considera la definición última de episteme que el propio Foucault sostiene en las páginas finales de *La arqueología del saber*: “el conjunto de las relaciones que pueden unir, en una época determinada, las prácticas discursivas que dan lugar a unas figuras epistemológicas” (Foucault, 2008a, p. 249).

Si bien es cierto que esta característica de tamaño entre el paradigma y la episteme –lo cual puede verse en la cantidad de elementos que involucran–, supone un alejamiento entre sí, si se piensa ambas nociones en forma complementaria, el acercamiento parece ser también correcto. Pues, no se trata de categorías contradictorias, sino, más bien, de categorías que operan en un mismo plano, aunque en terrenos distintos.

En conclusión puede decirse que la episteme, entre todos los saberes sobre los cuales opera, también lo hace sobre los discursos de la ciencia. Pero en tal caso, el paradigma lo hace mejor, en el sentido que es mayor la profundidad con la que indaga acerca de las prácticas científicas. Este punto probablemente sea el más complejo de explicar, pero es posible sostener que tanto el paradigma como la episteme no deben ser tomados como una y la misma cosa, aunque tampoco como algo opuesto o contradictorio, sino, más bien, como “elementos articulantes”, totalmente complementarios.

Está claro que la posibilidad de conjugar ambas categorías para que puedan operar de manera conjunta supera con creces los límites de este artículo, pero se trata, al menos, de una apuesta definitiva que debería hacerse a futuro con respecto a esta problemática.

Referencias

- Agamben, G. (2010). *Signatura rerum. Sobre el método*. Anagrama. (Trabajo original publicado en 2008)
- Deleuze, G. (1985). *El saber. Curso sobre Foucault. Tomo I* (1a ed.) (P. Ires, y S. Puente, Trans.). Cactus.
- Foucault, M. (2008a). *La arqueología del saber* (2 ed.) (A. G. Camino, Trad.). Siglo XXI.
- Foucault, M. (2008b). *Las palabras y las cosas* (2 ed.) (E. C. Frost, Trad.). Siglo XXI.



- Heidegger, M. (2001). La pregunta por la técnica. En M. Heidegger, *Conferencias y artículos* (pp. 9-38). Serbal. (Trabajo original publicado en 1954)
- Heidegger, M. (2009). *Ser y tiempo*. Fondo de Cultura Económica. (Trabajo original publicado en 1927)
- Heidegger, M. (2013). *Carta sobre el Humanismo*. Alianza Editorial. (Trabajo original publicado en 1947)
- Kuhn, T. S. (1993). *La tensión esencial*. Fondo de Cultura Económica. (Trabajo original publicado en 1977)
- Kuhn, T. S. (1994). ¿Qué son las revoluciones científicas? y otros ensayos (J. R. Feito, Trad.). Altaya. (Trabajo original publicado en 1989)
- Kuhn, T. (1995). *The Copernican Revolution: Planetary Astronomy in the Development of Western Thought*. Harvard University Press. (Trabajo original publicado en 1957)
- Kuhn, T. S. (2013). *La estructura de las revoluciones científicas* (4 ed.) (C. S. Santos, Trad.). Fondo de Cultura Económica. (Trabajo original publicado en 1962)
- Moulines, U. (2015). *Popper & Kuhn: Dos gigantes de la filosofía de la ciencia del siglo XX*. Bonal letra Alcompas.
- Téllez, M. (1998). La episteme moderna: lectura desde Michel Foucault. *Apuntes Filosóficos*, 13, 85-105.



Taxonomía y holismo

Mateo Santillan Castro*

1. Introducción

En octubre de 1990, Thomas Kuhn afirmó que, desde la publicación de *La estructura de las revoluciones científicas* en 1962, ningún tema le había interesado tanto como el de la inconmensurabilidad (2000/2002, p. 114). Hoy en día, a 60 años de la aparición de la obra, dicho tema continúa siendo muy interesante, aunque, lamentablemente, también ambiguo.

Kuhn (2000/2002) sostiene, por un lado, que la inconmensurabilidad ocurre cuando dos estructuras taxonómicas clasifican e identifican objetos siguiendo distintos criterios de semejanza y diferencia (p. 116). Por otro lado, para el autor la inconmensurabilidad se limita solamente a aquellos conceptos que se interdefinen, esto es, a aquellos conceptos que forman una estructura holística (Kuhn, 2000/2002, p. 60). Pero, como el lector se habrá percatado, estos dos fenómenos no son los mismos, pues se trata, en el primer caso, de estructuras taxonómicas, y, en el segundo, de estructuras holísticas.

En este trabajo, voy a afirmar que Kuhn reconoció, aunque no de manera completamente clara, dos tipos de relaciones conceptuales: la relación de inclusión de conceptos más específicos por parte de conceptos más extensos, propia de las taxonomías, y la relación de interdefinición que mantienen todos los conceptos que conforman un grupo holístico.

En primer lugar, voy a presentar las ideas de Quine y Kuhn que conducen a este último a la tesis de la inconmensurabilidad, e inmediatamente voy a caracterizar el primer tipo de relación conceptual, la relación de inclusión, junto al tipo de estructura conceptual a la que da lugar. En segundo lugar, voy a desarrollar el segundo tipo de relación, la relación de interdefinición, que ocurre cuando un grupo de conceptos son mutuamente dependientes y pertenecen a la misma red holística. Por último, concluiré el trabajo presentando una posible unión entre dichas estructuras. Si la distinción que planteo es correcta, entonces la inconmensurabilidad se

* FFyH, UNC.

Mail de contacto: mateosantillanescuela@gmail.com

predica de estos dos tipos de estructuras, las estructuras taxonómicas y las estructuras holísticas.

2. Taxonomía: relación de inclusión

No parece una tarea demasiado dificultosa, para el antropólogo recién llegado a una comunidad foránea, el confeccionar un manual de traducción donde se especifique, para cada término de su lengua, un término equivalente de esa comunidad. Dado un individuo que grita “Gavagai” en presencia de un conejo, por ejemplo, el antropólogo sencillamente debería anotar “‘Gavagai’ = ‘Conejo’” en su manual. Sin embargo, muy apropiadamente Quine (1969) nos advirtió que no podemos saber con seguridad que “Gavagai” se refiere a un conejo (pp. 31-32). Puede tratarse de muchas otras cosas. Puede ser un nombre propio que designe ese conejo; puede que sea un nombre común, pero no coincidente con “conejo” puesto que puede referirse a un tipo de conejo, o a un estado del conejo, o a una parte de conejo no separada, etc.

Quine llamó “inescrutabilidad de la referencia” a esta imposibilidad de llegar a conclusiones absolutamente seguras cuando se traducen términos de lenguas cuyo aparato de individuación es muy diferente del propio (de Bustos Guadaño, 2011, p. 503). Y es esta inescrutabilidad lo que deja indeterminada la traducción. Según el autor, comunidades con distintas lenguas pueden trocear el mundo de diferentes maneras —razón por la cual el mobiliario del mundo es relativo a cada léxico (de Bustos Guadaño, 2011, p. 499).

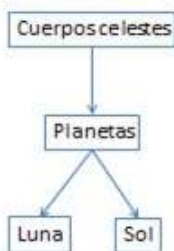
Kuhn (2000/2002) complementó las reflexiones de Quine al sostener que las diferencias entre los aparatos de individuación de dos lenguas son consecuencias de los distintos sistemas conceptuales que poseen esas lenguas (p. 207). De acuerdo con este autor, la imposibilidad de realizar una traducción sin pérdidas ni residuos se debe a que las semejanzas y diferencias a través de las cuales los usuarios de una lengua clasifican e identifican los objetos, difieren de las semejanzas y diferencias a través de las cuales lo hacen los usuarios de la otra. Esta diferencia en la clasificación de ciertos ítems (objetos, hechos, procesos) remite a una diferencia en un cierto tipo de conceptos, los conceptos de clase, a los que Kuhn se refirió en los años ochenta como “categorías taxonómicas”. Es esta diferencia la que no permite la traducción (Kuhn, 2000/2002, p. 116).



Según Pérez Ransanz (1999), Kuhn habla de “taxonomía”, en lugar de “clasificación”, porque quiere dar cuenta de cierta estructura jerárquica entre los conceptos de clase (categorías) que comparte una comunidad (p. 107). La idea de jerarquía supone una relación de subordinación o inclusión entre conceptos, como sería la relación entre el concepto de “arsénico” y “veneno”, por ejemplo. Por otro lado, aquellas clases que están contenidas en alguna categoría superior, es decir, que no están subordinadas entre sí, no se pueden traslapar, esto es, no pueden tener ningún elemento en común (no puede haber perros que también sean gatos).

Si consideramos el cambio científico, esta diferencia en la clasificación de ciertos ítems es el origen de lo que el autor entiende por “cambio revolucionario”. En el paso de la astronomía ptolemaica a la copernicana, los mismos ítems se redistribuyeron en nuevas clases. Mientras que los ptolemaicos pensaban que la Luna y el Sol eran casos paradigmáticos de planetas, y la Tierra no era considerada como tal, los copernicanos reubicaron a la primera dentro de la categoría de “satélites”, y consideraron al segundo como un ejemplo de “estrella”. A su vez, la Tierra pasó a ser un ítem de la categoría “planeta” (Kuhn, 2000/2002, p. 25).

Taxonomía ptolemaica



Taxonomía copernicana



Figura 1. Taxonomía ptolemaica y taxonomía copernicana

Nota. Taxonomía ptolemaica (izquierda) y taxonomía copernicana (derecha). Ninguna de ambas es exhaustiva.

Entiéndase que el concepto de “planeta” en la astronomía ptolemaica no es el mismo que el concepto de “planeta” en la astronomía copernicana.

La palabra “planeta”, utilizada por los científicos de cada bando, no tiene ni la misma intensión, ni la misma extensión, y, por consiguiente, tampoco lo tendrán las afirmaciones en las que ella aparezca. El enunciado “los planetas giran alrededor del sol”, por ejemplo, tendrá distintos significados y distintos valores de verdad, dependiendo cuál de las dos taxonomías adoptemos.

En la Figura 2, se puede observar un modelo de taxonomía. Las estructuras de este tipo se caracterizan por ser jerárquicas, pues algunos conceptos son incluidos por otros más extensos. Esta es la primera relación conceptual que reconozco en las ideas de Kuhn en torno a los conceptos, la relación de inclusión de conceptos más específicos por parte de conceptos más genéricos. Los conceptos 7, 8 y 9 están incluidos en el concepto 2, mientras que los conceptos 2, 3, 4, 5 y 6 están incluidos en el concepto 1, pues la extensión de cada uno de aquellos son recortes de la extensión de 1.

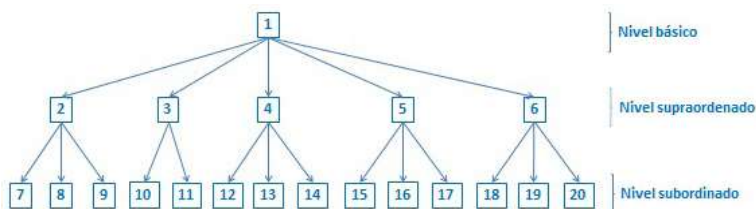


Figura 2. *Modelo de taxonomía*

Además, este modelo (Figura 2) nos permite distinguir los tres niveles que reconoció Eleanor Rosch (Solís y Soto, 1998, p. 240). Según ella, lo que caracteriza al nivel básico es que la totalidad de la referencia de la taxonomía se encuentra categorizada conjuntamente debido a que son más las semejanzas que las diferencias que se reconocen entre los individuos. En el nivel supraordenado, en cambio, se encuentran varias categorías que dividen la referencia del nivel anterior, pues la cantidad de atributos compartidos entre los individuos ha disminuido. Y lo mismo ocurre con el nivel subordinado, que continúa dividiendo la extensión basándose en más diferencias. Como dije anteriormente, el Principio de no traslape impide que un elemento pertenezca a más de una categoría del mismo nivel, pues las categorías de un mismo nivel son excluyentes. Un ítem que

pertenece a la categoría 7, por ejemplo, no puede pertenecer también a la categoría 8 (Figura 2).

Por otro lado, quisiera aclarar que, si bien la dirección de las flechas es desde los conceptos más genéricos hacia los más específicos, pues quiere dar cuenta de la relación de inclusión (es decir, quiere indicar que los conceptos más extensos incluyen a los menos extensos), la dirección de las flechas podría ser al revés, desde los conceptos más específicos hacia los menos específicos, pero cambiaría el significado de las flechas. En este caso, las flechas significarían que los conceptos menos extensos recortan la referencia de los más extensos. Lo que no podría haber en esta ilustración son flechas bidireccionales pues, como veremos más adelante, se estaría indicando que hay una dependencia mutua entre esos conceptos. Las flechas bidireccionales serán más apropiadas para expresar la relación de interdefinición.

Con respecto a la traducción, esta no será posible si las estructuras taxonómicas de las lenguas en cuestión son inconmensurables, esto es, si no son isomorfas, si ambas lenguas difieren en sus conceptos de clases naturales, de manera análoga a como difieren las categorías de la teoría ptolemaica de las categorías de la teoría copernicana (Figura 1). Es por esto que el supuesto de traducibilidad universal (según el cual todo lo que puede ser dicho en una lengua determinada, puede también ser dicho en cualquier otra) es incorrecto. Incluso los enunciados más elementales de observación pueden ser intraducibles.

En concreto, si la traducción es posible es, en realidad, una cuestión abierta, que dependerá de cuán homologables sean las taxonomías de las dos lenguas en cuestión. Si la comunidad foránea posee una taxonomía que diverge estructuralmente de la taxonomía del antropólogo, este no tendrá otro remedio, si quiere comprender las emisiones de los nativos, que aprender la lengua de estos. Al hacerlo, el antropólogo aprenderá las relaciones de inclusión entre los conceptos, y podrá, sucesivamente, comprender sus emisiones, aun cuando no pueda traducir algunas de ellas. Esta es la razón por la cual traducción y comprensión no son lo mismo. Si el antropólogo aprende la lengua de esa comunidad y adquiere el sistema conceptual que aquella refleja, no podrá, por mucho que quiera, homologar esta taxonomía con la suya propia, sino que permanecerán ambas segregadas, cada una por su lado. Para continuar con el ejemplo antes mencionado, si en la lengua del antropólogo no hay un término con la misma

referencia que “Gavagai”, pues el antropólogo estructura el mundo animal de una manera diferente a como lo hace la comunidad estudiada, entonces “Gavagai” permanecerá como un término nativo irreducible.

En resumen, Kuhn está pensando, hasta ahora, en un tipo de relación entre conceptos, la relación de inclusión que ocurre entre los conceptos de clase que conforman nuestras estructuras taxonómicas. Dicho esto, podemos pasar a considerar el segundo tipo de relación que, para mí, Kuhn reconoce entre los conceptos, las relaciones de interdefinición.

3. Holismo: relación de interdefinición

Cuando Kuhn (2000/2002) trata el aprendizaje de los términos, sostiene que aquellos términos que están “interrelacionados en alguna parte local de la red del lenguaje deben aprenderse o reaprenderse juntos, y aplicarse luego a la naturaleza como un todo. No es posible simplemente transmitirlos de manera individual” (p. 60). Esto quiere decir que, de la totalidad de los conceptos de una lengua natural o de un lenguaje científico, hay un grupo de ellos que se comporta de manera holística, pues son mutuamente dependientes. Al estar interrelacionados, estos conceptos deben aprenderse todos al mismo tiempo.

Lo contrario al holismo semántico es el atomismo, postura para la cual no hay ninguna relación entre los conceptos, sino que estos se encuentran separados, solitariamente cada uno por su lado (Figura 3). Si tomamos como referencia nuevamente el aprendizaje, podríamos decir que los atomistas, en cambio, son aquellos que creen que los conceptos se pueden adquirir individualmente por definición ostensiva, cuando un usuario plenamente competente le señala al aprendiz un objeto mientras le dice el nombre que le corresponde.

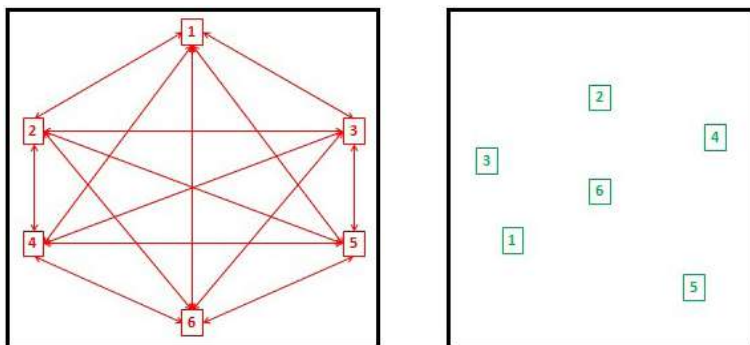


Figura 3. Modelos holista y atomista de la mente

Nota. A la izquierda (A), el modelo holista de la mente, a la derecha (B), el modelo atomista.

Un grupo de conceptos se comporta de manera holística cuando, entre cada uno de ellos, se da la relación de interdefinición, el segundo tipo de relación conceptual que Kuhn reconoció, aunque de manera ambigua. Un conjunto de conceptos se interdefinen si, al proporcionar la definición de cualquiera de ellos, nos vemos en la necesidad de incluir en ella al resto de los conceptos que conforman el grupo holístico. Esta relación de interdefinición está expresada en la Figura 3 (A) con las flechas bidireccionales, que conectan a todos los conceptos entre sí. En la definición de 1, por ejemplo, aparecerán los conceptos 2, 3, 4, 5 y 6, mientras que, en la definición de 2, aparecerán los conceptos 1, 3, 4, 5 y 6, y así sucesivamente.

Los conceptos de “espacio”, “materia”, “vacío” y “finitud” de la física aristotélica, son un claro ejemplo de esta relación de interdefinición. Podríamos ensayar su definición de la siguiente manera:

- “Espacio”: “finitos” lugares compuesto de “materia” sin “vacío”.
- “Materia”: sustrato “finito” que se extiende a lo largo y ancho del “espacio”, sin dejar lugar para el “vacío”.
- “Vacío”: inexistente lugar sin “materia”, e incoherente si se trata de un “espacio finito”.

- “Finitud”: propiedad del “espacio” debido a su carácter “material” y falta de “vacío”.

Esta conexión interna entre los conceptos, el hecho de que aparezcan en las definiciones de unos y otros, es lo que demanda un aprendizaje conjunto.

Como mencioné más arriba, para Kuhn son algunos conceptos los que se interdefinen, no todos. Este holismo local contrasta con el holismo global de Feyerabend, para quien la totalidad de los conceptos de una lengua natural o de un lenguaje científico están interrelacionados (Pérez Ransanz, 1999, p. 84). Posturas como esta dificultan la adquisición de conceptos. Al fin y al cabo, para Kuhn, aquel grupo de conceptos que se interdefinen debe ser engullido como un todo por el aprendiz, pero se trata de un grupo reducido, no de la totalidad de conceptos. Para Feyerabend, en cambio, absolutamente todos los conceptos deben ser aprendidos al mismo tiempo, lo cual no parece muy plausible.

Por otra parte, esta relación de interdefinición no ocurre entre conceptos que conforman una estructura taxonómica, pues en estas los conceptos más extensos incluyen a los menos extensos. Es por esto que en las estructuras taxonómicas hay jerarquía mientras que en las estructuras holísticas no la hay. Si queremos proporcionar la definición de algún concepto de clase, taxonómico, debemos —como sostuvo Aristóteles (1982, pp. 238-239, 144a25)— predicar de él otros conceptos más extensos que incluyan el concepto que queremos definir. Por ejemplo, podemos ensayar las definiciones de los conceptos taxonómicos “conejo”, “mamífero”, “animal”, “animal con sangre caliente” y “vertebrado” de la siguiente manera:

- “Conejo”: tipo de “animal”, “vertebrado”, “con sangre caliente” y “mamífero”, que posee determinada secuencia genotípica.
- “Mamífero”: tipo de “animal”, “vertebrado” y “con sangre caliente” que posee mamas.
- “Animal con sangre caliente”: tipo de “animal” “vertebrado” que no posee sangre fría.

- “Vertebrado”: tipo de “animal” que posee columna vertebral.

Con este ejemplo es claro que, a diferencia de los conceptos holísticos, en los conceptos taxonómicos no predicamos todos de cada uno de ellos.

Por otro lado, con respecto al aprendizaje, los conceptos de clase que conforman una estructura taxonómica no pueden aprenderse individualmente, como querría un atomista, pero tampoco deben ser aprendidos todos al mismo tiempo, como ocurre con los conceptos que conforman una estructura holística. Por ejemplo, para aprender el concepto de “estado líquido” es necesario aprender, al mismo tiempo, los conceptos de “estado sólido” y “estado gaseoso”, pues solamente cuando aprendo a contrastar los unos con los otros los he realmente adquirido. Estos conceptos, debo admitir, agotan la estructura taxonómica cuyo género es el concepto de “estados de la materia”. En este caso, sí debo aprender al mismo tiempo todos los conceptos de la estructura taxonómica si quiero aprenderlos correctamente.

Pero consideremos el ejemplo del niño que aprende los conceptos de “ganso”, “pato” y “cisne”. Estos conceptos deben ser adquiridos conjuntamente si se quiere identificar correctamente a los individuos que constituyen la extensión de esas tres clases. Esto es así debido a que las características estereotípicas (la apariencia física) de los individuos de esas tres clases son muy similares. Entonces, dichos conceptos deben ser aprendidos todos juntos y al mismo tiempo. Pero no es necesario que el niño adquiera todos los conceptos de la estructura taxonómica cuyo género es el concepto “aves”. En este caso, entonces, a diferencia de lo que ocurre con las estructuras holísticas, no es necesario que todos los conceptos sean adquiridos conjuntamente y al mismo tiempo, sino solamente aquellos cuya extensión posee características estereotípicas muy similares.

Otra diferencia entre las estructuras taxonómicas y las estructuras holísticas radica en el cambio. Supongamos que descubro, en la Figura 2, que el criterio que utilicé para dividir la extensión de 2 en 7, 8 y 9 es incorrecto, y que la referencia debe ser dividida solamente entre 7 y 8, y la clase 9 debe ser eliminada. En este caso, la desaparición del concepto 9 no conlleva un cambio en la totalidad de la taxonomía, sino que afecta solamente a esa porción de ella, a saber, a los conceptos que dividen la extensión de 2. El cambio en una estructura holística, la aparición o desaparición de uno de

sus conceptos, sí afectará a la totalidad de la estructura, pues, al tratarse de conceptos que se interdefinen, la definición de cada uno de ellos cambiará.

Podemos resumir las distinciones entre estos dos tipos de estructuras con el siguiente cuadro comparativo:

Tipos de estructuras / Características	Taxonomía	Holismo
Tipo de relación entre conceptos	<ul style="list-style-type: none"> - Relación de inclusión. - En la definición de un concepto aparecen solamente aquellos conceptos más extensos que lo incluyen. 	<ul style="list-style-type: none"> - Relación de interdefinición. - En la definición de un concepto aparecen todos los conceptos que conforman la red reticular.
Jerarquía	Sí	No
Aprendizaje	No necesariamente los conceptos se aprenden todos al mismo tiempo.	Los conceptos se aprenden todos al mismo tiempo.
Cambio	La aparición o desaparición de un concepto específico (de los niveles supraordenado o subordinado) no afecta a toda la estructura taxonómica.	La aparición o desaparición de un concepto sí afecta a toda la estructura holística.

Tabla 1. Cuadro comparativo entre estructuras taxonómicas y holísticas

De acuerdo con todas estas reflexiones, la inconmensurabilidad no ocurre solamente cuando dos estructuras taxonómicas ordenan los mismos elementos de distintas maneras, como ocurrió con la taxonomía ptolemaica y copernicana, sino también cuando el grupo de conceptos que se interdefinen varía de una lengua a otra. Es decir, la inconmensurabilidad se predica de estos dos tipos de estructuras.

4. Posible unión

Otro caso de holismo en la física aristotélica es el que ocurre con los conceptos de “estado natural”, “cualidad” y “cambio”. Estos conceptos son mu-

tuamente dependientes pues entre ellos ocurre la relación de interdefinición. Por “estado natural” Aristóteles (1985) entiende el estado cualitativo hacia el cual un cuerpo está determinado y que va alcanzando paulatinamente cada vez que cambia (pp. 443-444, 255b13). Debido a que el estado natural es el ser mismo de ese cuerpo, cada vez que un cuerpo cambia, estos cambios tienden hacia la realización de dicho estado y hacia la plena actualidad del cuerpo (el estado natural de una bellota es un roble, por ejemplo). Por “cualidad” el estagirita entiende los atributos, propiedades o accidentes de las sustancias. Finalmente, por “cambio”, entiende la alteración de cualquier cualidad, alteración que es siempre asimétrica, pues un cuerpo no puede volver a tener sus cualidades anteriores (el roble no puede volver a ser bellota) (Pérez Ransanz, 1999, p. 98).

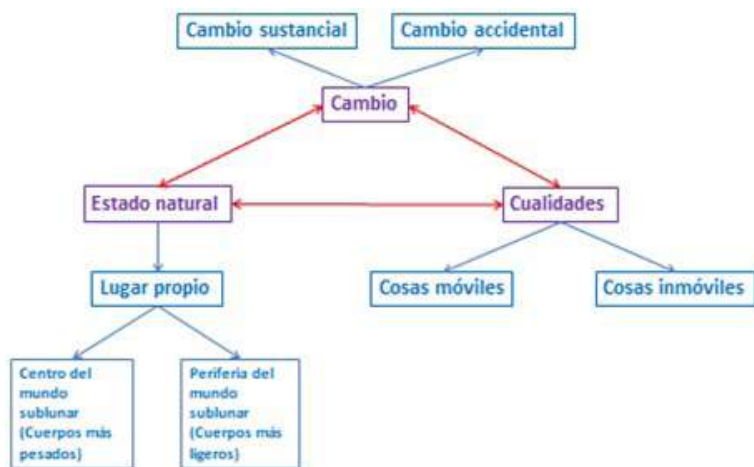


Figura 4. Relaciones conceptuales de los conceptos de “estado natural”, “cualidad” y “cambio”

Nota. Unión de estructuras taxonómicas con una estructura holística debido a los conceptos de “estado natural”, “cualidad” y “cambio” de la física aristotélica. Ninguna de las taxonomías es exhaustiva.

Sin embargo, estos tres conceptos, los conceptos de “estado natural”, “cualidad” y “cambio”, también parecen ser conceptos taxonómicos, pues

el estagirita nos habla de tipos de estados naturales, tipos de cambios y tipos de cualidades, como ilustra la Figura 4. Hay tipos de estados naturales, dependiendo del tipo de cuerpo del que se trate (en el caso de los cuerpos pesados, su lugar propio es el centro del mundo sublunar, mientras que la periferia del mundo sublunar es el lugar propio de los cuerpos ligeros); hay tipos de cualidades, que pueden ser clasificadas en aquellas poseídas por las cosas móviles y aquellas poseídas por las cosas que se mueven; y hay tipos de cambio, aquellos cambios en los que el cuerpo comienza o deja de ser tal, y aquellos cambios en los que simplemente cambia alguna cualidad del cuerpo.

Esto nos conduce a pensar que puede haber cierta unión entre las estructuras taxonómicas y entre las estructuras holísticas. Un modelo de este fenómeno sería el siguiente:

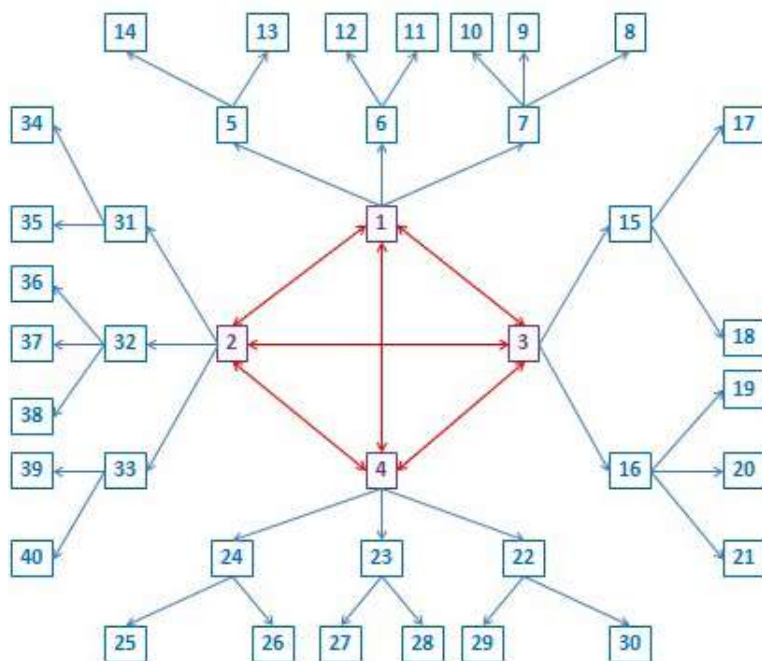


Figura 5. Modelo de la unión de estructuras taxonómicas con una estructura holística

Los eslabones que permitirían esta unión son los conceptos más genéricos de las estructuras taxonómicas, aquellos que se encuentran en violeta en la Figura 5. Entre estos conceptos ocurre la relación de interdefinición (como lo indican las flechas rojas bidireccionales), mientras que cada uno de ellos mantiene la relación de inclusión con los conceptos en azul (como lo indican las flechas azules unidireccionales), pues estos recortan su extensión.

Por otro lado, esta posible unión nos permite responder la pregunta sobre cómo definir los conceptos más genéricos de una taxonomía, pues, a diferencia de los conceptos de los niveles supraordenado y subordinado, los conceptos del nivel básico no pueden definirse predicando otro concepto más genérico de ellos —como estipuló Aristóteles (1982, pp. 238-239, 144a25)—, pues ese supuesto concepto más genérico no existe. De acuerdo con esto, podríamos pensar que, en la definición de un concepto de clase específico encontraremos los conceptos más extensos que lo incluyen, y que en la definición del concepto más extenso y genérico de una taxonomía encontraremos aquellos otros conceptos con los que se interdefine.

Sin embargo, no deberíamos pensar que esta unión ocurre siempre. Muy probablemente haya estructuras taxonómicas cuyo concepto de nivel básico no participe, a su vez, de una estructura holística. En ese caso, la definición de ese concepto es un misterio.

Podemos concluir con una analogía. La mente humana, para Kuhn, me parece, sería como una galaxia de conceptos, con distintas constelaciones que serían las redes taxonómicas, las redes holistas, y, si ocurren efectivamente, las uniones de ambas. De acuerdo con esto, tanto el holista global como el atomista están equivocados. En la mente humana no se produce una integración total de conceptos, donde todos y cada uno de ellos están relacionados con el resto, ni tampoco encontramos conceptos aislados, sin ninguna relación entre ellos. En cambio, deberíamos pensar en la mente humana como un conjunto de estructuras taxonómicas, estructuras holísticas, y la unión de ambas, si ocurre efectivamente. Este sería el modelo correcto.

5. Conclusión

En este artículo sostuve que Thomas Kuhn reconoció, aunque no de manera completamente clara, dos tipos de relaciones conceptuales: la relación de inclusión, que ocurre en las estructuras taxonómicas, y la relación de interdefinición, que ocurre en las estructuras holísticas. Además, especulé en torno a una posible unión de ambas.

De acuerdo con esto, la inconmensurabilidad se predica de estos tres tipos de estructuras. Si dos lenguas difieren en sus taxonomías, o en sus holismos, o en la unión de estos, entonces la traducción no será posible.

Referencias

- Aristóteles. (1982). *Tratados de lógica* (M. Candel Sanmartín, Trad.). Gredos. (Trabajo original publicado ca. s. IV a.C.).
- Aristóteles. (1995). *Física* (G. R. de Echandía, Trad.). Gredos. (Trabajo original publicado ca. s. IV a.C.).
- de Bustos Guadaño, E. (2011). *Filosofía del lenguaje*. UNED.
- Kuhn, T. (2002). *El camino desde la estructura* (A. Beltrán y J. Romo, Trad.). Paidós. (Trabajo original publicado en 2000).
- Kuhn, T. (2004). *La estructura de las revoluciones científicas* (A. Contin, Trad.). Fondo de Cultura Económica. (Trabajo original publicado en 1962).
- Quine, W. O. (1969). *Ontological relativity and other essays*. Columbia University Press.
- Pérez Ransanz, A. R. (1999). *Kuhn y el cambio científico*. Fondo de Cultura Económica.
- Solís, C. y Soto, P. (1998). Thomas Kuhn y la ciencia cognitiva. En Solís Santos (Ed.), *Alta tensión: historia, filosofía y sociología de la ciencia. Ensayos en memoria de Thomas Kuhn* (pp. 229-271). Paidós.





Traduciendo lo inconmensurable: redes taxonómicas y teorías holísticas en la obra de Kuhn¹

Sebastián Mejía-Rendón*

En “Taxonomía y holismo”, Mateo Santillan Castro (2023) se centra en la noción de “inconmensurabilidad” y discute dos tipos de estructuras conceptuales presentes en *La estructura de las revoluciones científicas* de Thomas Kuhn (1962). En particular, Santillan Castro evalúa los alcances y los límites de estructuras taxonómicas y holísticas con el fin de sugerir una posible relación entre ellas. Su trabajo caracteriza el primer tipo de relación conceptual (taxonomía) en términos de “inclusión” y el segundo tipo (holismo) en términos de “interdefinición”. Si bien la propuesta del autor contribuye a la actualización de ciertos debates de la obra kuhniana, la propuesta del autor podría verse fortalecida si se presentaran más casos representativos de teorías inconmensurables que tengan estructuras conceptuales que puedan traducirse entre ellas y que la propuesta tendría oportunidades interesantes en términos de ingeniería conceptual. De esta forma, antes de avanzar en un comentario crítico de este trabajo, es necesario centrarse en dos términos claves y presentes difusamente en la *Estructura*; a saber, “paradigma” e “inconmensurabilidad”.

La noción de inconmensurabilidad parece aplicarse a la noción de paradigma. Aunque remitirnos a este término, resulta una complejidad mayor debido a su polisemia (véase Marín Ardila, 2007), los estudios de Kuhn concuerdan en que este se refiere a los periodos de estabilización de las explicaciones en la Ciencia Normal. Tal como define Edgar Morín, en este punto Paradigma se entiende como la “promoción/selección de categorías rectoras o conceptos fundamentales de inteligibilidad, y la determinación de operaciones lógicas rectoras” (Morín, 1992, p. 220). Un

¹ Comentario a Santillan Castro, M. (2023). Taxonomía y holismo. En *este volumen*. Editorial FFyH.

* IDH, CONICET-UNC.

Mail de contacto: joan.mejia@mi.unc.edu.ar

periodo de Ciencia Normal está determinado por la noción de paradigma, mientras que un periodo de Revolución Científica consiste en la sustitución de uno por otro. De esta forma, periodos sucesivos de paradigmas separados por periodos de Revoluciones se caracteriza por paradigmas incommensurables o rivales.

La noción de incommensurabilidad es definida por el mismo Kuhn en estos términos: “la tradición de ciencia normal que surge de una revolución científica no es sólo incompatible, sino (...) realmente incommensurable con la que la precede” (1962, p. 103). Si bien Kuhn no profundiza la diferencia entre el uso del término “incompatible” e “incommensurable”, este último se caracteriza por la imposibilidad de comparación y traducción entre paradigmas. La anterior idea constituye la “tesis de incommensurabilidad entre paradigmas” (de ahora en adelante, TIEP).

De acuerdo Luis Fernández Moreno, la TIEP debe entenderse, por un lado, en el marco de la *Estructura* y, por otro lado, en el marco de los escritos que vinieron después del ‘69.² En el primer caso, Kuhn equipara la noción de paradigma con la de “matriz disciplinar” para aludir a la incompatibilidad que tienen estas matrices disciplinares en su forma de resolver problemas (véase Moreno, 1995, p. 448). Por su parte, en los escritos que vinieron después del ‘69, Kuhn acota la noción de incommensurabilidad entre teorías si y solo si no hay lenguaje que permita su traducción. Tal como señala Howard Sankey (1993), Kuhn restringe la “incommensurabilidad” a una esfera semántica en donde la dependencia del significado de los términos observacionales de una teoría X hace que sean intraducibles a una teoría Y (Sankey, 1993). En este punto de la discusión, aparece la tesis de la inescrutabilidad de la referencia y la tesis de la indeterminación de la traducción para complicar aún más la posibilidad de traducción entre los lenguajes de las teorías rivales.³ Así, la incommensurabilidad parece que no podría resolverse pues, siguiendo estas dos tesis, las expresiones no en las

2 Las revisiones historiográficas de la obra de Kuhn señalan que después del 1969 viene un periodo de revisión por parte del autor de su propia teoría. Véase Kuhn (1970, 1974, 1976).

3 Brevemente expuesta, la tesis de la inescrutabilidad de la referencia afirma que ciertas expresiones no tienen una referencia determinada. Por otra parte, la tesis de la indeterminación del significado afirma que, dado que la expresión no tiene referencia precisa, por tanto, es difícil saber su significado. Al respecto, Moulines sostiene que la inescrutabilidad es consecuencia lógica de la indeterminación (Moulines, 1987, p. 94).

teorías científicas tienen significados determinados, con lo que haría más difícil una traducción de los términos.

Ante la imposibilidad de traducción entre los lenguajes de teorías rivales, Santillan Castro sugiere fijarse en las estructuras conceptuales de orden taxonómicas y holísticas. Por un lado, las estructuras taxonómicas permiten una inclusión conceptos más específicos por parte de conceptos más extensos. Por ejemplo, la relación de subordinación del concepto “arsénico” a “veneno”. Aquí, la relación es de un concepto específico (“arsénico”) a uno más genérico (“veneno”) que permite que se acorte la referencia. El autor despliega interesantes gráficos que muestran la complejidad de las relaciones de subordinación en las redes taxonómicas y concluye que, desde esta clase de estructura, persistiría la inconmensurabilidad dado que no son homologables completamente. Por otro lado, Santillan Castro recurre entonces a las redes holísticas para mostrar que, en un grupo de conceptos, estos se interdefinen de acuerdo a criterios de dependencia. Por ejemplo, conceptos de la filosofía aristotélica como “estado natural”, “cualidad” y “cambio” parecen mostrar que los conceptos guardan cierta dependencia semántica. Adicionalmente, tal como señala el autor, en el caso excepcional de la filosofía aristotélica, se presenta una unión entre el modelo de estructuras taxonómicas con el modelo de estructura holística. De esta forma, Santillan Castro cree que es posible una traducción entre teorías que conlleva a solucionar la inconmensurabilidad y, por tanto, criticar la TIEP.

No obstante, nuestra amable crítica apunta a cuestionar si, en el caso de unión entre las redes taxonómicas y holísticas, esto podría servir como argumento para resolver la inconmensurabilidad entre teorías. Máxime, la argumentación de Santillan Castro retoma la física aristotélica como un caso representativo de unión entre estas estructuras. No obstante, el autor es ambivalente al remarcar su argumentación en virtud del debate de la inconmensurabilidad. En particular, al inicio de su trabajo vaticina la unión de estructuras taxonómicas y holísticas. Pero, al mismo tiempo, afirma que la inconmensurabilidad se mantiene debido a que, tal como entiende el autor, la unión de estructuras taxonómicas con holísticas es entre los conceptos de una misma comunidad, no entre comunidades distintas. Sin embargo, el autor no considera distintos escenarios en los cuales, por ejemplo, (i) las mismas comunidades científicas investiguen diferentes problemas o (ii) comunidades científicas diferentes investiguen

los mismos problemas. Respectivamente, los grupos difieren o comparten varios de los principales paradigmas.

La recomendación sería precisar los alcances y los límites su argumento a propósito de la unión de redes taxonómicas y holísticas a teorías aparentemente disímiles. Por ejemplo, el proceso de combustión basado en la teoría del flogisto de Georg Ernst Stahl y la combustión como fruto de una reacción química propugnada por Antoine-Laurent Lavoisier. ¿Puede haber aquí un solapamiento entre estructuras conceptuales tal como presenta Santillan Castro? Ciertamente, consideramos que el argumento del autor puede verse reforzado si tomase más casos representativos de teorías inconmensurables que tengan estructuras conceptuales que puedan traducirse entre ellas. En particular, su propuesto consistiría en apostar argumentos que vayan en detrimento de la TIEP. En este punto, la propuesta del autor tendría oportunidades interesantes en términos de ingeniería conceptual; esto es, evaluación de conceptos que puedan traducirse o interdefinirse. En últimas, creemos que el autor debe encaminar su propuesta que, entre otras cosas, tiene enorme potencial para sumarse a la discusión a propósito de la inconmensurabilidad y, de esta manera, actualizar el debate en el marco de los 60 años de la publicación de la *Estructura*.

Referencias

- Marín Ardila, L. F. (2007). La noción de paradigma. *Signo y Pensamiento*, 50, 34-45.
- Moulines, C. U. (1987). Referencia de términos científicos e inconmensurabilidad. En J. J. Acero Fernández y T. M. Calvo Martínez (Coords.), *Symposium Quine: Actas del Symposium Internacional sobre el Pensamiento Filosófico de Willard V. Quine* (pp. 85-105). Universidad de Granada.
- Morin, E. (1992). *El Método VI, Las Ideas*. Cátedra.
- Moreno, L. F. (1995). La noción de inconmensurabilidad en Kuhn. *Llull: Revista de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas*, 18(35), 441-456.

- Kuhn, T. S. (1962). *The Structure of Scientific Revolutions*. University of Chicago Press.
- Kuhn, T.S. (1970) Reflections on my Critics. En I. Lakatos y A. Musgrave (Eds.), *Criticism and the Growth of Knowledge* (pp. 2031-278). Cambridge University Press.
- Kuhn, T.S. (1974) Second Thoughts on Paradigms. En F. Suppe (Ed.), *The Structure of Scientific Theories* (pp. 459-482). University of Illinois Press.
- Kuhn, T.S. (1976) Theory-Change as Structure-Change: Comments on the Sneed Formalism. *Erkenntnis*, 10, 179-199.
- Sankey, H. (1993). Kuhn's changing concept of incommensurability. *The British Journal for the Philosophy of Science*, 44(4), 759-774
- Santillan Castro, M. (2023). Taxonomía y holismo. En *este volumen*. Editorial FFyH.



Whitehead, naturaleza y Platón

Ricardo David Rosso*

A Whitehead sostuvo que: “la tradición filosófica europea, consiste en una serie de notas al margen de la filosofía de Platón” (1929/1978, p. 39, la traducción es mía). Esta máxima, aunque no la comparto, explica algo que necesita ser tomado en cuenta a la hora de leer y entender las ideas de Whitehead. Para esto se debe hacer una reformulación de la misma: la filosofía de Whitehead consiste en una serie de notas al pie de página de la obra de Platón. Esto no implica culparlo de plagio, ni de falta de ideas propias, por el contrario, lo que intentaré hacer explícito en éste trabajo es que se necesita una lectura de Platón y sus obras para entender con claridad las ideas de Whitehead. Para mostrar esto utilizaré por parte del matemático inglés *El concepto de naturaleza* (Whitehead, 1968) y también *Naturaleza y vida* (Whitehead, 1941), poniéndolos en relación con un texto *Teeteto* (Platón, 2011) siempre ateniéndome a tres conceptos claves: percepción, pensamiento y naturaleza.¹ Estaré también utilizando el trabajo de “Ciencia, naturaleza y vida según Whitehead” (Vidal, 2015), por ser un texto que intenta, con mucho éxito a mi parecer, presentar el pensamiento del matemático inglés en su contexto histórico.

1. Contexto histórico de Whitehead y del Teeteto

El momento histórico en el que se encuentra inmerso Whitehead está atravesado por el concepto de crisis y cambio, ya sea la crisis de los fun-

¹ Podría utilizarse además el *Crátilo* de Platón para analizar el primer capítulo del libro *El concepto de naturaleza* ya que se toca de lleno el problema del lenguaje y referencia, pero por extensión será dejado de lado.

* FFyH, UNC.

Mail de contacto: ricardo.david.rosso@mi.unc.edu.ar

damentos de las matemáticas;² ya sea el cambio de las ciencias naturales, con la teoría de la relatividad, y el floreciente crecimiento de un tipo de ciencia tan controvertida como la física cuántica; y sin olvidar la crisis ética y social que produjo la primera guerra mundial. Es un claro escenario propicio para el surgimiento de posturas con tendencias radicalizadas y antagónicas. En este caso tenemos por un lado un fortalecimiento de la hermenéutica, con el sujeto como centro, donde la realidad externa carece de separación con respecto a este, y donde será el escepticismo por la objetividad plena una “certeza” difícil de eludir. No hay una separación entre pensar y la realidad externa, lo real es racional, y el sujeto no puede no proyectarse sobre aquello que conoce. Por otro lado la postura de la ciencia clásica, donde se plantea la objetividad como necesaria para obtener un conocimiento del mundo externo, mundo que existe con indiferencia del sujeto que intenta conocer. También se sostiene una suerte de determinismo total por parte de las leyes que rigen el mundo, una concepción de la materia como sustrato pasivo que recibe las determinaciones de las leyes físicas y la creencia tácita de que el mundo está escrito en última instancia en caracteres matemáticos.

Para Vidal hay una marcada diferencia entre la ciencia clásica y la actual (o moderna), afirma: “La ciencia clásica sostiene una doctrina de una naturaleza muerta, es decir desprovista de valores o sentido” (2015, p. 6), por sostener la idea de una materia como un mero sostén pasivo de cualidades. También, la de una materia como un concepto que sólo refiere a la espacialidad, una cosa extensa pero con una falta de definición espacial clara. Vemos el claro paralelismo entre el concepto de materia y el punto geométrico, estos no son definibles extensamente, sino que son propuestos como la unidad de base para la construcción de los objetos extensos. Para Vidal “es la geometría la ciencia que investiga la facultad que el espacio tiene de imponer relaciones a la materia, y por otro lado ‘materia’ es un concepto sólo referido a la espacialidad, mera cosa extensa” (2015, p. 6). La creación de las geometrías no euclidianas deja sin sustento geométrico único a la ciencia clásica, dando así surgimiento a otro tipo de ciencia, la

2 El descubrimiento de las geometrías no euclidianas en el siglo XIX, la serie de paradojas que se encontraron por el uso del infinito en los infinitésimos de Leibniz y Newton, y el frustrado intento de Frege de atar los fundamentos matemáticos a la lógica de conjuntos creada por G. Cantor y R. Dedekind, al encontrarse la paradoja de Russell, son sin duda un clima de crisis en los fundamentos de las matemáticas, y por consiguiente de la física atada a la matemática.

actual o moderna. Esta nueva ciencia abandona ciertos puntos característicos de la ciencia clásica, del siguiente modo:

1. Elimina la noción de espacio vacío en tanto mero vehículo de interconexiones espaciales y entiende en cambio, al universo espacial como un campo de fuerzas, de actividad.
2. Como consecuencia de ello, surge inesperadamente la eliminación de las partículas de materia en tanto sostén de las propiedades físicas, puesto que la materia en la física actual se identifica con la energía, es decir, con pura actividad.
3. Se abandona la idea de un substrato pasivo (el cual estaría compuesto de partículas de materia siempre idénticas a sí mismas).
4. Se abandona la noción de un tiempo como “sucesión de instantes”: en un instante, nada hay ni nada sucede.

Hay un proceso de cambio, de crisis, que proporciona en múltiples sentidos una necesidad de replanteamiento ontológico, epistémico y no sólo de los términos científicos, sino también, tratar de definir a qué refieren, y cómo conocemos, eso a lo que términos como “naturaleza”, “materia”, o “espacio” refieren.

Es en este contexto donde Whitehead introduce su concepto de naturaleza, posicionándose entre la postura clásica de la ciencia y la hermenéutica, intentando fundamentar la ciencia actual. Busca un nuevo enfoque para una ciencia del ser fluyente, del proceso, frente al estático de la postura clásica. La hermenéutica incluye al ser fluyente, pero genera la disyunción de las ciencias naturales con las espirituales, dejando de lado la realidad fluyente del ser físico. Whitehead quiere poner en discusión el concepto de naturaleza y el de percepción, pero al analizar qué es naturaleza distingue dos maneras de realizar su estudio, una homogénea y otra heterogénea. El modo homogéneo de pensar implica pensar sobre la naturaleza sin pensar sobre el pensamiento, pensando que la naturaleza es un sistema cerrado, donde las relaciones que allí se dan no requieren del hecho de expresar que se piensa acerca de la naturaleza. El modo hetero-

géneo, en cambio, si piensa a la naturaleza con el pensamiento, teniendo en cuenta el hecho de que se piensa acerca de la naturaleza.

Se da en nuestra percepción un elemento que no es pensamiento, la toma de conciencia sensorial. Este factor consiste en la toma de conciencia de algo que no es pensamiento. Hay por tanto dos movimientos, pensar acerca de la naturaleza y percibir sensorialmente la naturaleza. La toma de conciencia sensorial percibe como término una entidad, algo que está para el pensamiento más allá del hecho de la toma de conciencia sensorial. Por esto la naturaleza parece auto-contenerse para la toma de conciencia sensorial, y la toma de conciencia sensorial además se auto-contiene para el pensamiento.

Como puede verse hay un intento por parte de Whitehead de posicionarse entre las dos posturas radicales antes mencionadas. Frente a no poder postular una objetividad plena en el estudio de la naturaleza, pero tampoco eliminar la idea de que las ciencias naturales versan sobre algo más que el sujeto cognoscente, es que postula una diferencia de esferas que se auto-contienen y a la vez se intercomunican.

Este es para mí uno de los puntos de contacto entre el *Teeteto* y las ideas de Whitehead, el contexto de discusión. El *Teeteto* es un libro del periodo adulto de Platón, y del conjunto de textos denominados críticos. En este se da como tema principal el intento de definición de qué es el conocimiento (episteme), pero dejando de lado la realidad de las ideas e intentando dar una definición de una episteme del devenir. Como es sabido en la alegoría de la línea Platón diferencia entre mundo sensible y mundo inteligible, los cuales se subdividen a su vez en dos segmentos, y cómo, del mismo modo, pueden distinguirse cuatro grados de conocimiento agrupados de dos a dos. En el segmento de lo inteligible de dicha línea se distinguen dos tipos de conocimiento, la *noesis* y la *diánoia*. Esta segunda es el campo de la hipótesis, y mediante el pensamiento discursivo se procede un análisis por medio de hipótesis abstractas. Este es el caso de las matemáticas, donde quienes la practican parten de supuestos dados como ciertos para avanzar hacia un conocimiento de los principios mediante la aniquilación de las hipótesis por medio de la dialéctica. Es este conocimiento de los primeros principios a lo que Platón llama *noesis*, y es un tipo de conocimiento intuitivo de estos mismos principios.

Platón pone en discusión, por primera y única vez, a Sócrates con dos matemáticos de su tiempo. Estos son Teeteto (Ateniense) y Teodoro de



Cirene (actual Libia), este último se cree fue un pitagórico, discípulo también de Protágoras y amigo de Sócrates, al parecer fue maestro tanto de Platón como de Teeteto. Ambos matemáticos trabajaron en los inconmensurables, hoy números irracionales. Es importante el dato de que sean matemáticos ambos contendientes de Sócrates en el diálogo por encontrarse en el campo de la *diánoia*, en relación a la alegoría de la línea. Pero a diferencia de lo que se expresa en la alegoría de la línea, no se intenta avanzar hacia la *noesis*, sino que poniendo entre paréntesis la teoría de las ideas, se intenta analizar una teoría epistemológica del devenir. Esta última pone como centro la percepción o sensibilidad (*aisthesis*), y se da un regreso hacia la *doxa* (campo de la opinión), donde la *eikasia* (aprehensión de imágenes o reflejos) y la *pistis* (creencia sin fundamento) operan.

Lo relevante para éste trabajo es que se trata de una discusión que intenta dar un punto medio entre dos posturas antagónicas. Por medio de la crítica a la postura de episteme como *aisthesis* de Protágoras,³ se intenta un análisis sobre si es este mismo *aisthesis* una fuente de conocimiento, posición que está entre la postura megárica (que siguen a Parménides) y los heraclíticos. Euclides de Megara fue amigo y discípulo de Sócrates, con la muerte de este último fundó la escuela megárica. Dicha escuela unía la búsqueda socrática del bien, con el ser uno parmenídeo, donde se aspiraba a la unión de lo divino, el bien y la justicia como un único y verdadero ser. Se llegó a postular un determinismo tal que sólo era posible afirmar la actualidad de lo que es, dejando nula la posibilidad de entender la posibilidad como uno de los modos del ser, y negando también el movimiento y devenir.

Por otro lado encontramos a los heraclíticos, los cuales no necesitan mucha presentación, bajo la doctrina de los heraclíticos de que todo proviene parece no haber conocimiento cierto del mundo. Son tomados de manera satírica por Platón (2011, p. 477. 179 d), llegando a afirmar que de ser cierta la tesis de estos no habría posibilidad de que se enseñe o aprenda algo de alguien y por tanto no habría ni discípulos, ni doctrina heraclítica.

Frente a estas dos corrientes nos dice Platón en boca de Sócrates:

Al avanzar poco a poco no nos hemos dado cuenta de que hemos caído en medio de ambos bandos y, si no logramos defendernos de algún modo

3 Aunque se da también una relativa defensa de la postura de Protágoras al afirmar que es en el sujeto como ser que se mantiene en el cambio del devenir donde se da la posibilidad de recordar y reflexionar en el tiempo y así conocer.

en nuestra huida, pagaremos el castigo, como les pasa a los que juegan en las palestras sobre la misma línea, cuando los cogen unos y otros y los arrastran en direcciones opuestas. (2011, p. 480, 181a)

Hay sin duda una clara similitud en cuanto al contexto de la discusión tanto en Whitehead como en Platón, y una intención de encontrar un modo de conocer el ser fluyente o devenir de la aisthesis, pero con la intuición de que no todo fluye, ni todo es estático. Como veremos a continuación, lo que proponen ambos no es tan diferente.

2. Las esferas autocontenidas de Whitehead y los tramos de línea de Platón

Se da para Whitehead en nuestra percepción un elemento que no es pensamiento, la toma de conciencia sensorial, toma de conciencia a su vez de algo que no es pensamiento, y hay por esto dos movimientos, pensar acerca de la naturaleza y percibir sensorialmente la naturaleza. Por ser el último término de esta toma de conciencia la entidad desnuda, y ser esta misma entidad la que el pensamiento toma como principio para su labor, la naturaleza parece auto-contenerse para la toma de conciencia sensorial, y la toma de conciencia sensorial además se auto-contiene para el pensamiento.

La naturaleza se revela para la percepción como un complejo de factores de relación, estos factores se dan en el hecho percibido como un todo y luego distinguidos y diferenciados como individualidades distintas. Estos factores son los términos primarios de la toma de conciencia sensorial. El pensamiento en cambio tiene como términos entidades individuales desnudas en primer momento, luego con propiedades y relaciones atribuidas en el proceso de pensamiento. La toma de conciencia sensorial revela un hecho, de este se pueden individualizar factores que luego sirven para la distinción en entidades para el pensamiento. Poseemos entonces tres componentes de nuestro conocimiento de la naturaleza: El hecho, los factores y las entidades.

En el caso de Platón hay una clara diferencia entre la eikasia o percepción de imágenes, y el conocimiento discursivo o dianóia, como así también entre la pistis, o creencia sin fundamento, y la noesis o conocimiento intuitivo de los primeros principios. La principal diferencia entre eikasia

y dianoia está en que a pesar de que ambas parten de un tipo de copia, de algo que parece ser pero no es tal cual el original, en el caso de la eikasia hay conjeturas, y en la dianoia hay hipótesis como las que se utilizaban en matemática. Este ejercicio que se da en matemática funciona a partir de lo que se toma como supuesto (las hipótesis) para luego mediante la dialéctica ir eliminando las incorrectas y tratar de alcanzar un conocimiento cierto. Este ejercicio dialéctico es discursivo, y transcurre en el alma o mente, y ya no toma parte de lo sensible, es pensamiento. La eikasia en cambio es una conjetura formada por las imágenes, las impresiones que se generan en el alma. La percepción sensorial en Platón carece de verdad, pero al mismo tiempo nos proporciona material que será organizado en el proceso de conocimiento por parte del alma. El conocimiento no puede ser percepción solamente, pues de esto se seguiría que sólo conoceríamos lo que percibimos actualmente. Tampoco se percibe con los sentidos, sino que es el alma quien percibe a través de estos. Dado que la percepción está en un constante devenir debe haber algo que subsista a tal devenir, y dado que no hay un sentido que unifique las percepciones se debe postular la existencia del alma como este sustrato.

La división entre lo que es pensamiento y lo que es percepción está más que clara para Platón, y es una división que Whitehead defiende también. Pero es aquí donde ambas posturas se separan. Platón entiende a la percepción como pasiva, y al pensamiento como activo, es el pensamiento quien depurará mediante la dialéctica, para así lograr no hacer afirmaciones falsas, y procurar un conocimiento fundado y justificado. Tanto el pensamiento, como la toma de conciencia sensorial, son vistas por Whitehead como un procedimiento necesario para conocer, hablar y hacer ciencias. Pero por un devenir histórico desde la antigüedad del pensamiento filosófico se dio una separación de las entidades y los factores, lo que podríamos catalogar como una inversión. Se tomó la entidad como el sustrato de los factores, y con esto se relegó a dichos factores a la categoría de un atributo de la entidad. Para Whitehead fue la filosofía la que primero transformó la entidad desnuda del pensamiento (una abstracción de la mente en su proceso de pensamiento) en un sustrato metafísico de los factores que percibimos por los sentidos, factores que sólo son vistos como atributos de ese sustrato. Quienes hacen ciencia continuaron con este supuesto, el de un sustrato en donde hasta el tiempo y el espacio pueden ser vistos como atributos de éste. A esto se debe también el origen de

la “doctrina de la materia”, donde se intenta encontrar qué componente último, tipo sustrato, es el que constituye la naturaleza, y se halla ocupando el espacio y el tiempo.

Es gracias a todo esto que se da una bifurcación de la naturaleza, donde se divide la naturaleza en dos sistemas de realidad, donde cada una es real en sentidos diferentes. Hay dos tipos de naturaleza; una la conjetura (“hipótesis” en Platón), donde las entidades reales son los entes propuestos en las teorías, y donde son estos entes últimos los que son la causa de nuestras percepciones; la otra el sueño (eikasia o percepción de imágenes), donde se daría un juego aparte de la mente, donde se da lo que percibimos por los sentidos. Otra forma de determinar estos dos tipos de naturaleza sería decir que hay una naturaleza causal o influyente y otra aparente o emanante. La naturaleza aparente es la aprehendida en la toma de conciencia, es el hecho aprehendido, lo que comúnmente llamaríamos percepciones sensoriales, colores, sabores, sonidos, etc. La naturaleza causal en cambio es la causa de la toma de conciencia, es un sistema de conjeturas que afecta a la mente para producir la toma de conciencia de una naturaleza que se nos presenta como aparente.

La naturaleza causal es tomada como la realidad que hace que se emane, o muestre la realidad aparente en nuestra mente. Para Whitehead la teoría de la bifurcación de la naturaleza intenta mostrar las ciencias naturales como una investigación de la causa del hecho de conocer, tratando de mostrar la naturaleza aparente como emanada de la mente por razón de la naturaleza causal. No podemos conocer el porqué del conocimiento, y esto vuelve a la naturaleza causal una quimera metafísica, un noúmeno. La intención de Whitehead es eliminar la particularidad de las entidades como causa de nuestra percepción, e intenta colocar a la percepción o toma de conciencia como un todo del que extraer los factores y luego las entidades.

La principal diferencia aquí con Platón está en que este último entiende lo percibido por los sentidos como lo que nos llega de forma múltiple y separada, vemos el rojo de la manzana, olemos y degustamos, etc., y se da en nosotros una unión de esto que percibimos por separado, y será el alma la que conozca lo que “es” manzana como un todo entitativo. La percepción no es una percepción de un todo. Whitehead comienza ya en una unificación de facto de lo percibido como un todo, del hecho, que será luego dividido en factores. Ambos estarían de acuerdo en sostener que

es necesaria una unificación de lo percibido, sólo que Platón no la da por sentada en la *aisthesis*. La toma de conciencia del hecho como un todo en Whitehead postula una unidad de lo percibido que no se pone en duda, y no se podría tampoco saber qué hay detrás, porque si lo percibido en el hecho es un todo la percepción no se daría por los sentidos ni con los sentidos, sino que sería o debería ser una unidad percibida. Esto imposibilitaría afirmar una causalidad entre los múltiples órganos de los sentidos y el hecho percibido, moviendo a la postura de Whitehead hacia un tipo de idealismo que presenta al sujeto como un ser que intuitivamente toma conciencia del hecho. Quiero decir, si el tope último de nuestra percepción es una percepción única, unificada, de un hecho ¿De dónde proveniría la sensación de que veo, escucho o siento con el tacto? Sin duda hay una necesidad de unificar la percepción para que haya conocimiento del ser en devenir, ya sea que esa comunión se realice en el alma para Platón o con el sentido común que postula Aristóteles, o en la toma de conciencia sensorial. Pero si ésta última se realiza en el yo consciente como parece sugerir Whitehead se elimina la posibilidad de conocer un mundo ahí fuera, y por tanto de conocer la naturaleza como objeto en cualquiera de los modos que propone, ya sea el heterogéneo o el homogéneo, porque no habría una separación real entre ambos modos.

Tanto Platón como Whitehead plantean que el sustrato frente al devenir de lo percibido es la mente o alma, no sólo el pensamiento, sino el sujeto cognoscente en el tiempo. Pero a diferencia de Platón, Whitehead dota a la percepción sensible de conciencia y de una unidad que problematiza cualquier intento de mostrar a la naturaleza como un objeto externo al yo, por más que el yo esté dividido en pensamiento y toma de conciencia.

Referencias

Platón. (2011) *Teeteto* (A. Vallejo Campos, Trad.). Gredos.

Vidal, A. (2015, 19 al 21 de agosto). *Ciencia, naturaleza y vida según Whitehead*. [Ponencia]. X Jornadas de Investigación en Filosofía, Ensenada, Argentina.

Whitehead, A. N. (1978). *Process and Reality*. The Free Press. (Trabajo original publicado en 1929)

Whitehead, A. N. (1941) *Naturaleza y vida*. (R. Frondizi, Trad.).UBA.
(Trabajo original publicado en 1934)

Whitehead, A. N. (1968) *El concepto de naturaleza* (J. Díaz, Trad.). Gredos.
(Trabajo original publicado en 1920)



Comentario

Nota al pie para las notas al pie de la filosofía¹

Julián Reynoso*

El trabajo de Rosso permite recuperar las ideas de dos grandes filósofos y espero no ofender a nadie cuando, en las siguientes líneas, preste algo más de atención a Alfred North Whitehead que a Platón. Se trata, simplemente, de una cuestión de “paladar”, como diría William James.

No hay mucha originalidad al decir que la idea de Whitehead que más interese sea la de “proceso”, pero es indudable que es de una gran fertilidad para estudiar la manera en la que se conduce hoy gran parte de las investigaciones científicas. Esto es relevante no sólo para comprender aquello que es estudiado, sino también la forma en la que se conducen. En otras palabras, resulta interesante entender los fenómenos estudiados como procesos en constante relación unos con otros –y no como eventos estancos en un momento– como también pensar en la actividad científica como un proceso –en lugar de focalizar en los productos.

Como bien señala Rosso, Whitehead fue muy crítico respecto de una idea que denomina “concepción clásica de la ciencia”. En particular, Whitehead encontraba profundamente insatisfactorias el reduccionismo humano de la percepción como algo meramente sensorial, dado que era incapaz de dar cuenta de las relaciones causales. Encontraba igualmente odiosas la concepción newtoniana de la naturaleza como sucesión de instantes de distribución espacial de bloques de materia. Fue en las obras de James Clerk Maxwell que Whitehead encontró un antídoto para estas críticas. En *Naturaleza y vida* (2004) define a la naturaleza como

¹ Comentario a Rosso, R. D. (2023). Whitehead, naturaleza y Platón. En *este volumen*. Editorial FFyH.

* IDH, CONICET-UNC.

Mail de contacto: julianreynoso@unc.edu.ar

La Naturaleza es un teatro para la interrelación de actividades. Todas las cosas, las actividades y sus interrelaciones, cambian. Para esta nueva concepción, la noción de espacio con su modo de relación pasivo, sistemático, geométrico, es absolutamente inapropiada. (p. 268)

La influencia de Whitehead en la ciencia contemporánea no es menor. En su libro sobre gravedad cuántica, el físico Carlo Rovelli (2018, p. 115) afirma que en el mundo descrito por la mecánica cuántica no hay realidad salvo en las relaciones entre sistemas físicos.

Resultan muy interesante también los puntos de contacto que Rosso establece entre ambos pensadores. El primero tiene que ver con el contexto en el que plantean la discusión: Platón parece estar en una puja entre heraclíticos y parmenídeos; Whitehead plantea los primeros indicios de una ruptura con el positivismo lógico predominante en los años en los que estuvo en Londres.

Ahora bien, no sería este un trabajo propiamente filosófico si no reparásemos en las dificultades que acarrearán las traducciones y las interpretaciones. Pero es al segundo al que quiero dedicarle más atención, y de nuevo recurriré a James como excusa. Rosso dice que en ambos pensadores hay una “intención de encontrar un modo de conocer el ser fluyente o devenir de la *aisthesis*, pero con la intuición de que no todo fluye, ni todo es estático” (2023, p. X). El término *aisthesis* aparece en el texto de Rosso como “percepción o sensibilidad” (2023, p. X). En el texto de Platón aparece en el marco de la definición de “conocimiento” que ofrece Teeteto: “El conocimiento es *aisthesis*”. Como no podría ser de otra manera, entre los intérpretes de Platón parece haber algunas diferencias en la manera de traducir este término. Tomando como referencia el artículo de la *Stanford Encyclopedia of Philosophy* sobre el Teeteto, Chapell (2022) sostiene que la manera correcta de traducir *aisthesis* es como *awareness*. ¿Cómo deberíamos entender *awareness*, entonces? Sebastián Puente, traductor de que publica Cactus en (2019) señala que:

la traducción de Jesús Díaz de 1968 se traducía la expresión *to be aware of* por “tomar conciencia”, el sustantivo *awareness* por “toma de conciencia”, y el concepto *sense-awareness* por “toma de conciencia sensorial”. Son términos de difícil traducción al castellano, pero creemos que su sentido aquí está mucho más cerca de “notar”, “reparar”, “percatarse”. Por eso elegimos la familia del verbo “advertir”. Se verá incluso en el capítulo VII que la *sense-awareness* puede ser subconsciente. “Advertencia” debe leerse en-

tonces como el acto de advertir, notar, percatarse, o el estado de estar advertido [N. del T.] (p. 14)

Por lo tanto, parece haber un fuerte punto de coincidencia en torno a este punto entre ambos autores: ninguno de los dos estaría dispuesto a conceder que el conocimiento es (¿sólo?) percepción, como afirma Teeteto a Sócrates en un comienzo. Aquí, sin embargo, es necesario señalar que según Chappell (2022), muchos intérpretes de Platón sostienen que el *Teeteto* es aporético en tanto no parece haber acuerdo sobre ninguna de las definiciones que se presentan a lo largo del diálogo. Whitehead, en cambio, inspirado tanto por Maxwell-Lorentz y por la idea de empirismo radical de William James, sostiene una idea de percepción que no se limita a datos sensoriales como colores, sonidos y olores (las cualidades secundarias, según Locke), sino también de un conjunto de relaciones naturales inspiradas en el electrodinamismo, en la que priman las relaciones, los procesos y los eventos.²

A partir de la cita anterior, la idea de que hay ciertos procesos relativos a la percepción que funcionan en el plano de lo subconsciente amerita una pequeña digresión. Hayles (2017) ha señalado como numerosos avances en neurociencia contemporánea han puesto en jaque la preeminencia del concepto de la cognición como plenamente consciente y propone expandir la forma en la que se han concebido tradicionalmente en filosofía (y en las humanidades en general) esta relación. Hayles propone que, en lugar de entender a la cognición como una función del consciente, como sostenía William James, adoptar una noción más cerca a la de la biología cognitiva y entenderla como una “facultad presente, en algún nivel, en todas las formas biológicas de vida y en algunos sistemas técnicos” (Hayles 2017, 14). La “cognición no-consciente”, dice Hayles, opera al nivel del procesamiento neuronal y es inaccesible a los modos de capaces de advertirlos, pero desarrollan funciones esenciales para el consciente.³ Pensemos, dice la autora, cómo somos capaces de reaccionar con velocidad ante un peligro en nuestro camino sin que sea de manera plenamente consciente. Este procesamiento de información a nivel neuronal dice Hayles, parece cumplir la función de mantener al nivel consciente “con su lentitud de

2 Locke, a quién Whitehead llamó “el Platón Inglés” (véase Weiss and Ford, 1980).

3 Aquí la autora utiliza el término “*awareness*”

asimilación y su limitada capacidad de procesamiento, de verse abrumado por la avalancha de información interior y exterior que llega al cerebro cada milésima de segundo” (Hayles, 2017, 10). Por último, señala Hayles, el concepto de sujeto también se ve ampliado, puesto que tradicionalmente se ha referido a los seres humanos o afines (primates, pulpos y etc.), mientras que en el sentido de la biología cognitiva pasa a incorporar todas las formas de vida.⁴

Estos estudios parecen dar algún respaldo a la conclusión aporética del *Teeteto*, dada la dificultad que incluso hoy encontramos para determinar hasta donde podemos llamar a algo conocimiento. Y es aquí donde reaparece la idea de proceso mencionada al comienzo de este comentario. Whitehead sentía un profundo rechazo también para la tendencia comenzada por Galileo, continuada y exacerbada por Descartes, Boyle y Locke de “bifurcar” la naturaleza en cualidades primarias y secundarias (y, peor aún, explicar las segundas en base a las primeras).

Como ya mencionamos, la idea jamesiana de empirismo radical caló fuerte en Whitehead y, junto con el rechazo a la bifurcación tan arraigada en la filosofía, lo llevaron a desarrollar una compleja ontología procesual en la que no podemos analizar el mundo como objetos separados y aislados, sino que es fundamental considerarlos en tanto redes de relaciones. En otras palabras, los conceptos fundamentales no son ya bloques de materia aislados, sino procesos relacionados y eventos. Este período de la obra de Whitehead es considerado el más oscuro y fue muy criticado por otros pensadores del período, Popper entre ellos. Como señalan Gaskill y Nocek en la introducción de *The Lure of Whitehead*, era demasiado cientifista para los continentales, poco científico para los analíticos y demasiado metafísico, es decir, acrítico, para ambos (2014, p. 4). Es por ello que el trabajo de Rosso es muy bienvenido en tanto una renovada invitación a la famosa aventura en la que Whitehead se embarcó.

4 Resulta difícil no estar de acuerdo cuando podemos encontrar organismos unicelulares como el *Physarum polycephalum* y sus habilidades para “resolver problemas” (véase BBC News Mundo, 2022 y Beekman y Latty, 2015)

Referencias

- BBC News Mundo. (2022, 7 de septiembre). El “Blob”, La Extraordinaria Criatura Que Cuestiona Si Somos La Especie Más Inteligente [video]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=LQmN-zl7Leco>
- Beekman, M., y Latty, T. (2015). Brainless but Multi-Headed: Decision Making by the Acellular Slime Mould *Physarum Polycephalum*. En *Journal of Molecular Biology, Cooperative Behaviour in Microbial Communities*, 427(23), 3734–3743. <https://doi.org/10.1016/j.jmb.2015.07.007>
- Chappell, S.-G. (2022). Plato on Knowledge in the “Theaetetus”. En Edward N. Zalta y Uri Nodelman (eds.), *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Fall 2022 Edition). Stanford University. <https://plato.stanford.edu/archives/sum2022/entries/plato-theaetetus/>
- Gaskill, N., y Nocek, A. (2014). *The Lure of Whitehead*. University of Minnesota Press.
- Hayles, N. K. (2017). *Unthought: The Power of the Cognitive Nonconscious*. University of Chicago Press. <https://doi.org/10.7208/chicago/9780226447919.001.0001>
- Rosso, D. R. (2023). Whitehead, naturaleza y Platón. En *este volumen*. Editorial FFyH.
- Rovelli, C. (2018). *Reality Is Not What It Seems: The Journey to Quantum Gravity*. Penguin.
- Weiss, P. y Lewis S. Ford. (1980). Recollections of Alfred North Whitehead. En *Process Studies*, 10(1/2), 44–56. <https://www.jstor.org/stable/44798119>
- Whitehead, A. N. (2019). *El Concepto de Naturaleza* (S. Puente, Trad.). Cactus. (Trabajo original publicado en 1920)

Whitehead, A. N. (2004). Naturaleza y Vida. *Logos*. En *Anales del Seminario de Metafísica*, 37, 257-288. <https://revistas.ucm.es/index.php/ASEM/article/view/ASEM0404110257A>



De las diversas formas en que la naturaleza ha sido bifurcada

Barbara Paez Sueldo*

Al adentrarse en la lectura de *El Concepto de Naturaleza* de A. N. Whitehead (1920/2019) es fácil pasar por alto la invitación del autor a iniciar una aventura, que involucra repensar cuestiones que se remontan a los comienzos de la filosofía occidental.¹ Esto se debe a que los conceptos en juego no son escasos, y las posibles líneas de investigación que pueden surgir en el intento de seguirle el paso al autor lo son aún menos. Sin embargo, un diagnóstico claramente distinguible es el de una naturaleza bifurcada; en simples palabras, dos órdenes de realidad que dan cuenta de una misma naturaleza. De una forma muy sutil, Whitehead señala la relación entre la bifurcación y el tratamiento filosófico de ciertas nociones científicas en tanto telón de fondo, como lo son espacio, tiempo, y materia. Pero, con la misma sutileza, el autor da cuenta de tres formas diferenciadas según las cuales puede pensarse la bifurcación en base a estas nociones. El objetivo del presente trabajo será esclarecerlas, utilizando como recurso bibliográfico los primeros dos capítulos del libro mencionado anteriormente.

Debido a que estimo necesaria una introducción de los términos que utiliza el autor, los presentaré en la primera sección, con el fin de dejar sentadas las bases sobre las cuales se apoya su crítica al tratamiento filosófico de los términos materia, espacio y tiempo. En la segunda sección, buscaré explicar la doctrina de la materia, a partir de la cual Whitehead cristaliza su denuncia de una comprensión errónea de la naturaleza. Además, en esta sección mencionaré la influencia que Whitehead le adscribe a las nociones de espacio absoluto y tiempo absoluto, por un lado, y a las doctrinas científicas de la transmisión, por el otro. A partir de allí, daré cuenta de las formas en las formas en que históricamente ha sido bifur-

¹ Todo lo expuesto en el cuerpo de este trabajo tiene como referencia bibliográfica los primeros dos capítulos de la obra *El Concepto de Naturaleza* (Whitehead, 1920/2019) a menos que se especifique lo contrario.

* FFyH, UNC

Mail de contacto: barbara.paez.sueldo@mi.unc.edu.ar

cada la naturaleza de acuerdo con el autor. En la tercera sección mostraré cómo estas impactan la manera en que la ciencia se expresa acerca de la naturaleza, dejando en claro cuál es la postura de Whitehead al respecto. A modo de conclusión, buscaré recuperar brevemente lo presentado a lo largo del trabajo, así como una consideración personal respecto a los aspectos involucrados en la propuesta de Whitehead.

1. Elementos de la percepción de la naturaleza

Al comenzar el primer capítulo, Whitehead tiene como punto de partida explorar el quehacer de la filosofía de las ciencias. Esta última área del saber, acotada a las ciencias naturales, es entendida como una forma de expresar las características que hacen que una ciencia sea, en sí, ciencia o la imposibilidad de que tenga lugar tal unificación. La importancia de dicho análisis radica en que, al acotar la investigación al ámbito de las ciencias naturales, posibilita la reflexión respecto de la naturaleza en tanto concepto unificador. Lo siguiente es lograr determinar qué significa.

La naturaleza es entendida como aquello de lo cual es posible dar cuenta por medio de la percepción, haciendo uso de los sentidos. La clave se encuentra en que esta es autocontenida para el pensamiento; es decir, la percepción de la naturaleza puede ser comprendida sin incluir el hecho de estar siendo pensada en dicha comprensión. De acuerdo con Whitehead, esta forma de pensar acerca de la naturaleza puede caracterizarse como homogénea, siendo esta la clase que le compete a las ciencias naturales. En cambio, una forma heterogénea involucraría enlazar la percepción de la naturaleza con el hecho de que esta está siendo pensada.

Para el autor es claro que la percepción involucra otro aspecto, además del pensamiento, llamado advertencia sensorial. De ahí que estos dos elementos de la percepción sean diferentes y distinguibles de ella misma, con la posibilidad de dar cuenta de la naturaleza de forma homogénea. Entonces, la percepción de la naturaleza involucra un conjunto de entidades, o cosas, interrelacionadas, sobre las que es posible expresarse sin recurrir al hecho de ser pensadas o advertidas.²

Whitehead presenta los tres componentes que juegan un papel fundamental en la percepción de la naturaleza. Estos son el hecho, aquello que la advertencia sensorial capta; los factores, es decir, los elementos del hecho

2 Para Whitehead (1920/2019) la noción de entidad es equivalente a la de cosa.

que la advertencia sensorial puede diferenciar tras aprehenderlo; las entidades, los términos del pensamiento. Además, el complejo de entidades relacionadas, con el cual se identifica la naturaleza, puede ser individualizado por el pensamiento.

Para entender cómo estos componentes se relacionan, es posible definir que, en primera instancia, una entidad se presenta como desnuda al pensamiento. Luego, los términos que conforman el pensamiento son capaces de atribuirle propiedades y relaciones.³ Esto implica que es capaz de desligar la cosa de las relaciones mutuas que esta conforma con el conjunto de entidades.⁴ En cambio, la advertencia sensorial capta la entidad como aquello que se encuentra incluido en el conjunto de interrelaciones que conforman la naturaleza, entendido como el hecho, posteriormente pudiendo individualizar sus factores. Así, es debido a estas relaciones que dicho elemento de la percepción, el pensamiento, puede captarla.⁵ En resumen, en el acto de pensar la mente se centra en un objeto desarraigado de sus relaciones y propiedades; en la advertencia sensorial los factores de un hecho son aprehendidos, primero, según sus relaciones con el hecho.

Para la advertencia sensorial el único hecho inmediato es la naturaleza. A partir de allí, el hecho puede ser dividido en partes y, posteriormente, relacionado a entidades que no conforman el hecho de manera directa. Pero, en tanto hecho inmediato, es imparable; se trata de un acontecimiento constantemente presente, pero pasajero en sus propieda-

3 No parece haber una “temporalidad” respecto a qué sucede primero. El autor no es claro respecto a una relación de temporalidad acerca de si una cosa efectivamente sucede primero o después que la otra. En otras palabras, en los dos capítulos que se trabajan en este artículo, no es evidente que el pensamiento opere a la par, antes o después que los otros procesos adjudicados a la advertencia sensorial. Sin embargo, estimo que tal elucidación puede ser dejada de lado según los problemas que circunscriben este trabajo.

4 Como se dijo en una nota al pie anterior, para Whitehead (1920/2019) la cosa es lo mismo que la entidad, lo cual hace que no sea nada fácil comprender el modo en que opera el pensamiento. Sin embargo, a riesgo de incurrir en repeticiones, pero a fin de preservar la claridad para con lx lectorx, es una cosa la que se separa del conjunto de cosas con las cuales se encuentra relacionada. Cabe destacar que la forma en la cual actúa el pensamiento no implica que le sea atribuida a la cosa una existencia metafísica separada del complejo (p. 15).

5 Para describir esto Whitehead (1920/2019) utiliza la noción de *relatum*, que da cuenta de la manera en la cual un término particular forma parte de una relación.

des actuales. Por ello, Whitehead considera que un acontecimiento total, posteriormente discriminado de forma parcial, es el hecho último para la advertencia sensorial.

En este punto es posible retomar el tema presentado en un comienzo. La misión de la filosofía de las ciencias naturales es dar una clasificación de las entidades que son captadas a partir de la percepción sensorial. No es irrelevante que, para Whitehead, tanto el espacio, como el tiempo, son entidades naturales, lo cual implica que son factores de hecho para la advertencia sensorial. Una vez esclarecidos los elementos que el autor utiliza como punto de partida para pensar la bifurcación de la naturaleza, se puede abordar dicha problemática de forma más clara.

2. La historia de la noción de materia y su condición de sustrato

En la filosofía griega Whitehead identifica el comienzo de una equivocación, que tuvo una fuerte influencia en la ciencia. Se otorgó a las entidades naturales un estatus metafísico, separándolas del término que les corresponde según la advertencia sensorial. A través de este proceso de diferenciación ilícito, la entidad, que es factor del hecho, se transforma en aquello que le subyace a este; paralelamente, el factor pasa a ser entendido como un atributo de la entidad. El punto es que el procedimiento que realiza la mente, para comprender lo que aprehende a través de la percepción, es indebidamente identificado con una característica intrínseca de la naturaleza. Esto permite dar cuenta de la relación existente entre el origen de la doctrina científica de la materia y su condición de sustrato metafísico.⁶

La materia, de acuerdo con su tratamiento filosófico y científico, se halla condicionada a ser aquello que compone la naturaleza. El proceso de cómo esto ocurrió tiene sus bases en la abstracción del pensamiento de la materia, que la transforma en el respaldo metafísico de los factores de la naturaleza, como existiendo en el escenario que conforman el tiempo y el espacio. De este modo, la materia se transforma en el vehículo metafísico de las propiedades de la materia.

La influencia que Platón y Aristóteles tuvieron al buscar, cada uno, una forma de explicar la conformación de la naturaleza, enmarca la ma-

⁶ De acuerdo con Whitehead (1920/2019), lo que legitimó este proceso fue la actitud aristotélica de buscar el “eso” que se esconde “debajo” de lo que aprehendemos por medio de los sentidos.

nera en que la ciencia abordó las nociones de espacio, tiempo y materia. Debido a que estas fueron centrales en las respuestas que dieron dichos filósofos, Whitehead considera que hay ciertos presupuestos en sus definiciones que permearon el quehacer científico subsiguiente. Por lo tanto, es imperativo analizar la forma en la cual han sido pensados el espacio y el tiempo. Esto involucra definir y rastrear cómo dichas entidades naturales se convirtieron en una base metafísica, según la cual puede pensarse una jerarquía ontológica.

2.1 Espacio, tiempo y jerarquía ontológica

La relevancia que cobran tanto el espacio como el tiempo, en el marco de la doctrina de la materia, tiene que ver con la necesidad de encontrar un componente último existiendo en esas dos primeras entidades naturales, entendiéndolas como el escenario sobre el cual ocurre la naturaleza. Una forma de dar sentido a esto consiste en distinguir entre el espacio y el tiempo en tanto estructuras ontológicas. Con el fin de determinar la influencia de dichas nociones en la comprensión de la naturaleza, Whitehead analiza las teorías del espacio absoluto (EA) y el tiempo absoluto (TA).⁷

El EA tiene un ser independiente de las cosas que se encuentran en él. En este marco, puede ser definida la ocupación del espacio como aquella característica de la materia que imprime en ella extensión, lo cual permite separarla en partes numéricamente diferentes. Esto implica que una entidad, en tanto material, es una sumatoria de diversas partes, lo que es equivalente a afirmar que la naturaleza posee una cualidad esencial, cuyo agregado la conforma y que se caracteriza por su indivisibilidad.

Curiosamente, la relación entre materia y espacio es distinta a la de la materia y el tiempo. Así, el TA no implica esta división: una entidad material ocupa toda la duración del tiempo en la que se encuentra. Es decir, se

⁷ Las teorías del Espacio Absoluto y Tiempo Absoluto hacen referencia, en particular, a las formas de entender el espacio y el tiempo en la modernidad, teniendo como principales voceros de las diversas interpretaciones a Sir Isaac Newton y Gottfried Leibniz. Si bien la crítica a estas formas de entender espacio y tiempo, así como también otras formas precursoras, son centrales para comprender en profundidad la propuesta whiteheadiana. La extensión del trabajo no permite explicarlas en detalle. Para comprender mejor esta discusión véase *Del mundo cerrado al mundo abierto* (Koyré, 1957/1979).

puede separar en porciones, pero estas no implican en ningún aspecto la separación de la materia, que en su totalidad forma parte de un intervalo temporal. En definitiva, el TA es definido según una sucesión de instantes ordenados cuya relación, conocida por la mente, tiene de fondo otra relación que, en sí, lo ordena. También aquí puede ser pensada la ocupación, ahora temporal, en tanto conforma la relación fundamental de los sucesos de la naturaleza con el tiempo.

El problema central es que no hay nada en la naturaleza que permita aprehender el tiempo desnudo, sino que sólo puede ser captado en base a la relación que existe entre cada intervalo de acontecimientos. Lo mismo sucede con el espacio, por lo cual ambos se convierten en abstracciones.⁸

En este punto, es posible preguntarse acerca de la bifurcación de la naturaleza. Sostener la teoría de un EA y TA implica proveer una base sobre la cual pensar la existencia de dos órdenes de naturaleza, causal y aparente; es decir una naturaleza que subyace a una segunda en tanto causa de esta. Es a través de una influencia provocada en la mente de quien percibe la naturaleza que, aquello que ocupa una posición en el EA y cierto período de TA, pasa a ser aprehendido en calidad de aparente en un espacio y tiempo aparentes. Es importante destacar que aceptar una doctrina de la materia como la planteada anteriormente involucra efectivamente sostener una teoría absoluta del tiempo.

Whitehead plantea el absurdo al cual esta forma de entender la naturaleza reduce la percepción, incurriendo en tres errores fundamentales. El primero, buscar la causa del conocimiento en lugar de buscar las características del mismo. El segundo, tomar como dada la extensión del tiempo más allá de la naturaleza, como una noción posible de ser abstraída de los acontecimientos. El tercero, adoptar una postura mediante la cual el espacio puede separarse de los objetos que ocupan, por definición, un espacio. Esta crítica parte de preguntarse por qué la naturaleza causal ocupa un tiempo y un espacio diferenciado de aquella que es aparente, y qué elementos y características en común pueden tener estas dos naturalezas.

8 Cabe destacar que la noción de TA cuenta con dos aspectos que juegan a su favor; a saber, el tiempo parece poder despegarse de la naturaleza y extenderse más allá de esta y, además, posee un carácter unificador, que impide concebir que un intervalo de tiempo determinado pueda volver a ocurrir; el EA no cuenta con estos aspectos favorecedores (1920/2019).

2.2 Doctrinas científicas de la transmisión: cualidades secundarias y la naturaleza incognoscible

A partir del siglo XVII comenzaron a gestarse las doctrinas científicas de la transmisión, según las cuales tanto la luz como el sonido son algo que transmiten los cuerpos. Esto irrumpe con la creencia de que los atributos de las cosas forman parte de estas como un todo. Ante este escenario, una forma de pensar lo que realmente ocurría fue propuesta por Locke, el cual separó las cualidades de los cuerpos entre primarias y secundarias. Para este filósofo hay ciertas cualidades de un objeto que pueden ser percibidas y que, efectivamente, son atributos de la materia que lo compone; sin embargo, hay otras que son, en cierto sentido, algo así como agregados a la materia por la forma en la cual opera la propia percepción. Entonces, se postula una descripción de la naturaleza que combina, de manera desafortunada, la naturaleza en sí con lo que la mente supuestamente le hace a esta al captarla.

Las doctrinas de la transmisión dan cuenta de un punto en el cual la filosofía y la ciencia transforman su relación, en tanto la forma de pensar la coherencia entre la sustancia y sus respectivos atributos cambia radicalmente. Esto se debe a que cambia nuestra posibilidad de advertir todos los atributos de forma directa.

Para Whitehead el rol de la filosofía no es reducirse a resolver las aporías mediante las particularidades de la mente que conoce. Es decir, se opone a cualquier clase de adición psíquica al objeto que es aprehendido por la percepción, en tanto no le compete a la filosofía realizar una distinción entre lo que se halla en la mente, y aquello que se encuentra en la naturaleza. Esto es lo que implica este modo de bifurcación. Se trata de distinguir dos naturalezas; una, fuente de conocimiento pero incognoscible, y otra, lo conocido, lo que la mente puede efectivamente conocer.

El problema radica en que no hay una sustancia presente en el espacio, sino atributos; el espacio debe ser entendido como una relación entre estos. Debe existir una sustancia a la cual se le adjudiquen las cualidades secundarias. Es decir, para que la naturaleza pueda reducirse a la relación entre sustancias cuyas cualidades percibimos, es necesaria la existencia de un sustrato de fondo. Si lo aprehendido a través de la advertencia sensorial es la relación entre los atributos de las cosas, la crítica de Whitehead es

cuestionar cómo sería posible dar cuenta de la relación entre las sustancias cuyos atributos percibimos.

3. De qué hablamos cuando hablamos de la naturaleza

La forma en la cual la ciencia y la filosofía han intentado explicar la naturaleza se encuentran atadas históricamente a una forma de entender el mundo, con una carga metafísica sustancialista.⁹ De hecho, para Whitehead la aceptación acrítica de la materia como sustrato tiene influencias en el pensamiento actual, “nos concebimos como percibiendo atributos de cosas, y los fragmentos de materia son las cosas cuyos atributos percibimos” (1920/2019, p. 37). Una de las preocupaciones principales asociada a este problema es que, si se está ante una naturaleza bifurcada, es necesaria una reflexión sobre el estado del conocimiento científico. Esto se debe a que la pregunta acerca de qué habla la ciencia cuando habla de la naturaleza debe llamar la atención: la ciencia sólo podría dedicarse a descubrir las características de lo aparente.

Existe también un modo de sostener una postura de la naturaleza bifurcada debilitada, que consiste en plantear que las entidades básicas de la física son simplemente conceptos, los cuales ayudan a comprender y calcular cuestiones que se dan en la naturaleza. La crítica de Whitehead es que, si desde el comienzo se asume que estas entidades no son reales, no tiene sentido plantear que ayudan a comprender la naturaleza, puesto que no es claro qué se está comprendiendo de no haber algo de ese carácter allí. Por ello, afirma que las leyes de la ciencia aseveran cuestiones acerca de entidades que forman parte de la naturaleza; de no encontrarse en esta, entonces no son relevantes. En consecuencia, los protones, por ejemplo, deben encontrarse en la naturaleza.¹⁰

9 En este punto nos podríamos preguntar por qué se denuncia a la ciencia de mantener esta base metafísica, cuando el problema parece ser la forma en que la física hizo uso de las nociones mencionadas con anterioridad en esta sección. Whitehead hace más explícitas sus críticas hacia la forma de construcción de conocimiento de la física por sobre otras disciplinas en *Modos de Pensamiento* (1938/2022).

10 De acuerdo con Whitehead esto no implica que no puedan ser pensados en base a su carácter hipotético, atendiendo a la teoría que los fundamenta, sino que dicho carácter puede ser disipado al afirmar la veracidad de la teoría (1920/2019, p. 57).

Es claro que para Whitehead sólo existe una naturaleza, aquella que es percibida. La bifurcación es insostenible, y lo que le corresponde a la ciencia es comprender las relaciones entre entidades que se establecen dentro de la naturaleza. Incluso defendiendo una noción debilitada de bifurcación, no hay manera de establecer la distinción real entre la forma en que opera el conocimiento científico.

A modo de conclusión del segundo capítulo, Whitehead afirma que la búsqueda de conceptos adecuados, que den cuenta cómo se relacionan las entidades naturales, no es un problema metafísico, sino un esfuerzo por mostrar cómo se dan los acontecimientos en la naturaleza. Esto se debe a que no se pronuncia ninguna particularidad respecto de la forma en que el sujeto conoce y, en otros términos, no se enuncia algo acerca de la realidad. Una discusión que sitúe sus términos más allá de la naturaleza y busque la causa de la percepción es un planteo metafísico que Whitehead estima importante rechazar. Por eso, considera que la ciencia y la filosofía deben respetar la diferencia entre las cosas percibidas y aquél que las percibe, y que sólo a la metafísica le compete ambas.

4. Conclusión

A lo largo de este trabajo, el objetivo ha sido dar cuenta de cómo el marco teórico de Whitehead, respecto de la percepción, se entrelaza con su crítica a las formas en que ha procedido históricamente la ciencia. Esto se debe a que denuncia un error, por parte de Platón y Aristóteles en particular, que convirtió la materia en sustrato metafísico. Teniendo esta forma de entender la naturaleza como base, tres formas de bifurcarla pueden identificarse. En primer lugar, aquella que concibe que existen dos naturalezas, una que subyace a la otra en tanto causa, y que tiene como base un EA y un TA en el cual se dan los acontecimientos. Estos, causan en la mente la percepción en el marco de un espacio y tiempo ambos aparentes. En segundo lugar, adscribir a una teoría que sostiene que es la mente la que le otorga atributos a la materia a causa de cómo esta percibe. Es decir, sostener que hay una naturaleza real, que es fuente de conocimiento, pero que es inaccesible a la mente humana en tanto esta le agrega sus elementos psíquicos en el acto de aprehenderla. En tercer lugar, aquella forma que el autor elige llamar debilitada, en la cual el problema central es relegar lo

descubierto a simplemente el nombre de los términos lógicos involucrados en las ecuaciones que los involucran.

A fin de cuentas, considero que se trata de una argumentación que pondera tanto aspectos epistemológicos como metafísicos. Sin embargo, estimo que la reticencia de Whitehead a considerar como proyecto metafísico la búsqueda de los conceptos fundamentales, que den cuenta de las relaciones que existen entre las entidades naturales, no es del todo acertada. Si bien es cierto que el autor se opone a una metafísica que tenga como base la noción de sustancia, buscando respuestas más allá de la naturaleza, es innegable que postular la posibilidad de indagar la relación entre las entidades naturales y la naturaleza es dar cuenta de un marco de pensamiento metafísico. Un trabajo en conjunto, que considere los aspectos metafísicos y epistemológicos, así como su relación con la ciencia, puede ser útil para pensar los términos de existencia de las entidades naturales y el lugar de estas en relación con las leyes científicas.

Referencias

- Koyré, A. (1979). *Del mundo cerrado al universo infinito* (C. Solis Santos, Trad.). Siglo XXI. (Trabajo original publicado en 1957)
- Whitehead, A. N. (2019). *El concepto de naturaleza*. Cactus. (Trabajo original publicado en 1920)
- Whitehead, A. N. (2022). *Modos de pensamiento* (S. Puente, Trad.). Cactus. (Trabajo original publicado en 1938)



Comentario

Las tres formas de bifurcación de la naturaleza, una distinción analítica¹

Ricardo David Rosso*

El trabajo “De las diversas formas en que la naturaleza ha sido bifurcada”, de Barbara Paez Sueldo (2023), nos pone frente al punto principal de la filosofía de las ciencias de Whitehead, la bifurcación de la naturaleza. Tanto la falacia de la concreción fuera de lugar (omitir el grado de abstracción que posee una entidad, y tratar las abstracciones puras como algo real), como la falacia de la ubicación simple (el hábito de creer que las cosas están simplemente donde están, y son un conjunto de materia aislados que se relacionan de manera externa), no pueden ser entendidas sin entender lo que critica Whitehead a la filosofía desde Platón hasta sus días. En ésta crítica, la bifurcación de la naturaleza en sus dos modos, parece ser uno de los problemas centrales que genera confusión en áreas tan importantes como filosofía de las ciencias, epistemología, y teoría del conocimiento.

La complejidad del libro de N. A. Whitehead (1968), y por tanto las posibilidades de encarar un análisis del mismo, son tantas como conceptos importantes hay implicados allí. Por esto resulta imprescindible un texto como el que nos trae Paez Sueldo, donde se intenta clarificar y distinguir del modo más claro posible la crítica de este filósofo y matemático inglés. No se intenta por tanto en este texto hacer elucubraciones, ni especulaciones, ni ampliar lo expresado por Whitehead. Esto no le resta importancia al escrito de Paez Sueldo, pues su fin es el de traer claridad, el de distinguir para entender qué quiso decir el filósofo inglés y de qué modo. Es un texto de impronta analítica, donde se disecciona e intenta limitar y definir lo dicho en los capítulos 1 y 2 del libro *El concepto de naturaleza* (Whitehead,

¹ Comentario a Paez Sueldo, B. (2023). De las diversas formas en que la naturaleza ha sido bifurcada. En *este volumen*. Editorial FFyH.

* FFyH, UNC.

Mail de contacto: ricardo.david.rosso@mi.unc.edu.ar

1968). Creo que Paez Sueldo logra con gran certeza su cometido, aún con la falta de claridad con que expone algunos conceptos, y sus relaciones, el mismo Whitehead. Hay puntos oscuros en la argumentación de este filósofo que, tratar de “llenarlos” sería tema para trabajos posteriores a haber comprendido mayor exactitud lo dicho en *El concepto de naturaleza*. Barbara es consciente de esto, y por eso nos aclara, por ejemplo, que la transición que se da entre la advertencia sensorial y el pensamiento no está clara y:

No parece haber una “temporalidad” respecto a qué sucede primero. Sería importante aclararlo. El autor no es claro respecto a una relación de temporalidad acerca de si una cosa efectivamente sucede primero o después que la otra. En otras palabras, en los dos capítulos que se trabajan en este artículo, no es evidente que el pensamiento opere a la par, antes o después que los otros procesos adjudicados a la advertencia sensorial. Sin embargo, estimo que tal elucidación puede ser dejada de lado según los problemas que circunscriben este trabajo. (Paez Sueldo, 2023, p. 2)

También aclara, “Como se dijo en una nota al pie anterior, para Whitehead la cosa es lo mismo que la entidad, lo cual hace que no sea nada fácil comprender el modo en que opera el pensamiento.” (Paez Sueldo, 2023), mostrando la falta de claridad de las definiciones de Whitehead. Como estos puntos, hay múltiples preguntas que podrían hacerse al texto de Whitehead. Sin embargo, y con muy buen tino, el trabajo de Paez Sueldo se limita a lo que puede afirmarse de lo dicho por Whitehead, dándole una coherencia tal que una crítica a su trabajo sería una crítica a él. Nuestra amiga logra entonces su cometido, porque sólo se puede criticar lo que se ha entendido.

Entrando ya en el contenido del trabajo, se muestra que hay tres formas en las que puede ser bifurcada la naturaleza, según cómo sean tenidos en cuenta cuatro nociones: Espacio, tiempo, causalidad e ilusiones. La forma extrema de la teoría de la bifurcación toma el espacio y/o el tiempo como absolutos existentes en la naturaleza causal, donde se da una distinción entre el tiempo y espacio del pensamiento, y el de la realidad causal. En la forma intermedia, se da la creencia del tiempo, del espacio, la solidez y la inercia, como evidentes, pero se duda de lo que serían adiciones psíquicas por parte del sujeto cognoscente. Así, el color por ejemplo, no es algo en la naturaleza sino un agregado artístico menor. Por último, en la

forma débil se toma a las nociones básicas como meros conceptos, los cuales funcionan de algún modo como ayuda para comprender la naturaleza.

De este modo se describe claramente qué es lo que está criticando Whitehead, la bifurcación de la naturaleza en dos sistemas de realidad, que tiene sus orígenes en la filosofía griega y que es luego la influencia clave en la postulación injustificada de conceptos como el de materia, más aún materia entendida como sustrato último de la naturaleza. También conceptos como tiempo y espacio absolutos provienen de ese error de bifurcar la naturaleza en dos realidades. La crítica aquí es contra el empirismo y materialismo cientificista de Newton, preguntando, ¿de dónde se saca un tiempo o espacio desnudo? ¿Se postula o realmente tenemos una percepción de ellos? También se critica el empirismo sensualista de Locke y Hume, como podemos ver en la sección 2.2 del trabajo. La diferencia entre cualidades primarias y secundarias se da por un intento de reducción de la percepción a datos ingresados por los sentidos, dando como resultado la diferencia entre las cualidades que percibimos efectivamente de la composición material externa y lo que le adicionamos al percibir.

De modo más general podemos entender la crítica de Whitehead de modo positivo, es decir, como un intento de justificación de la ciencia que se estaba dando en su actualidad con respecto a la ciencia clásica. El trabajo de Andrea Vidal (2015) “Ciencia, naturaleza y vida según Whitehead”, es un texto que intenta, con mucho éxito a mi parecer, presentar el pensamiento del matemático inglés en su contexto histórico. Por esto considero que puede ser ampliativo con respecto al trabajo de Paez Sueldo.

Para A. Vidal hay una marcada diferencia entre la ciencia clásica y la actual (o moderna), afirma: “La ciencia clásica sostiene una doctrina de una naturaleza muerta, es decir desprovista de valores o sentido” (Vidal, 2015, p. 6), por sostener la idea de una materia como un mero sostén pasivo de cualidades. También, materia como un concepto que sólo refiere a la espacialidad, una “cosa extensa”, pero con una falta de definición espacial clara. Vemos el claro paralelismo entre el concepto de materia y el punto geométrico, estos no son definibles extensamente, sino que son propuestos como la unidad de base para la construcción de los objetos extensos. Para Vidal: “es la geometría la ciencia que investiga la facultad que el espacio tiene de imponer relaciones a la materia, y por otro lado “materia” es un concepto sólo referido a la espacialidad, mera cosa extensa” (Vidal, 2015, p. 6). Con el descubrimiento de las geometrías no eucli-

dianas se deja sin sustento geométrico único a la ciencia clásica, dando así surgimiento a otro tipo de ciencia, la actual o moderna según Vidal. Esta ciencia tiene como característica fundamental el abandono de ciertos puntos característicos de la ciencia clásica, como son:

1. Elimina la noción de espacio vacío en tanto mero vehículo de inter-conexiones espaciales y entiende en cambio, al universo espacial como un campo de fuerzas, de actividad.
2. Como consecuencia de ello, surge inesperadamente la eliminación de las partículas de materia en tanto sostén de las propiedades físicas, puesto que la materia en la física actual se identifica con la energía, es decir, con pura actividad.
3. Se abandona la idea de un substrato pasivo (el cual estaría compuesto de partículas de materia siempre idénticas a sí mismas).
4. Se abandona la noción de un tiempo “sucesión de instantes”: en un instante, nada hay ni nada sucede.

Hay un proceso de cambio, de crisis que proporciona en múltiples sentidos una necesidad de replanteamiento ontológico, epistémico y no sólo de los términos científicos, sino tratar de definir a qué refieren y cómo conocemos eso a lo que términos como “naturaleza”, “materia”, o “espacio” hacen mención. Es esto lo que intenta Whitehead, y cuyo punto principal analiza el trabajo de Paez Sueldo.

Por último, el objetivo del trabajo parece cumplirse. Se muestra cómo la distinción que se da en los elementos de la percepción, tratados en la primera sección del trabajo, sirven como el marco en el que se mueve tanto la crítica de Whitehead a la noción de materia y su condición de substrato, que genera los modos de bifurcar la naturaleza, y cómo impacta en la forma que las ciencias naturales trata conceptos tan importantes como espacio, tiempo y materia.

Referencias

Paez Sueldo, B. (2023). De las diversas formas en que la naturaleza ha sido bifurcada. En *este volumen*. Editorial FFyH.

Vidal, A. (2015, 19 al 21 de agosto). Ciencia, naturaleza y vida según Whitehead. [Ponencia]. X Jornadas de Investigación en Filosofía, Ensenada, Argentina.

Whitehead, A. N. (1968) El concepto de naturaleza (J. Díaz, Trad.). Gre-dos. (Trabajo original publicado en 1920)



Comentario

Acerca del origen y la diversidad: de la explicación darwiniana a la simbiogénesis¹

Lucía P. Martino*

El trabajo titulado *El argumento del diseño y la selección natural* (2022) pretende reconstruir y comparar dos argumentos que tienen capacidad explicativa para un mismo fenómeno: el surgimiento y diversidad de los organismos presentes en la naturaleza y su capacidad de adaptación. Con este objetivo, los autores desarrollan el argumento del diseño y postulan que el mismo se remonta a la Edad Media, con una concepción teísta del mundo. Para desarrollarlo mencionan las versiones a este argumento que dan Tomás de Aquino, David Hume y William Paley. Aquello común en todos es la siguiente idea: la complejidad y la capacidad de adaptabilidad de los organismos presentes en la naturaleza dan indicios a pensar que existe un diseñador inteligente que es la causa de todos ellos. Por otro lado, los autores desarrollan el argumento de la selección natural presentado por Charles Darwin con la publicación de *El Origen de las Especies* en 1959. El naturalista no concibe la idea de un diseñador inteligente para explicar la complejidad de los organismos, sino que propone mecanismos evolutivos como el de la selección natural para explicar estos fenómenos.

Los autores del trabajo concluyen que ambos argumentos siguen vigentes y que estos se conciben como diferentes explicaciones al mismo fenómeno. Sin embargo, también mencionan que el argumento del diseño tiene debilidad al no poder dar cuenta de pruebas empíricas y no poder ser falsable y explicitan que la publicación de *El Origen de las Especies* trajo consigo un cambio de paradigma.

1 Comentario a Desiderioscioli, L. y Petronella, L. (2022, 4 de octubre). *El argumento del diseño y la selección natural* [Ponencia]. 4tas Jornadas de Jóvenes Investigadores en Filosofía de las Ciencias, Córdoba, Argentina.

* FFyH, UNC.

Mail de contacto: luciamartino1@mi.unc.edu.ar

Aquí nos interesa detenernos en algunos aspectos. Por un lado, nos interesa ampliar y complejizar el argumento darwiniano. Consideramos que, para realmente dimensionar la importancia de la publicación de *El Origen de las Especies* y el por qué este desafío y entró en conflicto con el argumento del diseño, es menester aclarar y especificar que la teoría de la evolución propuesta por Darwin enmarcaba al menos cinco subteorías (Mayr, 1991, p. 49-50). No tener en cuenta esta distinción podría llevarnos a la confusión de utilizar los términos evolución, selección natural u origen común como equivalentes. Mayr (1991, p. 48) argumenta que:

Tanto en las publicaciones académicas como en las divulgativas se encuentran a menudo referencias a la 'teoría de la evolución de Darwin', como si fuera una entidad unitaria. En realidad, la 'teoría' de la evolución de Darwin era todo un conjunto de teorías y es imposible discutir el pensamiento evolutivo de Darwin constructivamente si no se distinguen sus varios componentes.

Dentro de las cinco subteorías mencionadas por Mayr podemos distinguir: 1) Evolución como tal: Darwin postuló que el mundo cambia constantemente y los organismos se transforman a lo largo del tiempo. Esta idea se contraponía a que las especies habían sido creadas por Dios en el acto de la creación, que no habían evolucionado y se habían mantenido igual desde ese momento; 2) Origen común: el naturalista postuló que todos los organismos descienden de un único origen de la vida; 3) Diversificación de las especies: con esta subteoría explicó la diversidad orgánica a partir de las especies hijas y por asentamientos de poblaciones en lugares aislados geográficamente de sus especies parentales; 4) Gradualismo: los cambios eran paulatinos de generación en generación, las especies no hacían grandes saltos evolutivos y, por último, 5) Selección Natural: los individuos que sobreviven son aquellos que poseen una combinación bien adaptada de caracteres heredables.

Esta distinción nos ayuda a clarificar que el argumento del diseño no solo se contraponía a la noción de selección natural expuesta por Darwin en *El Origen*, sino que sería más preciso hablar de que este argumento se contraponía a varios componentes de la teoría de la evolución de Darwin. Como vemos, las subteorías del origen común, la selección natural, la diversificación de las especies y la evolución como tal son aspectos que ayudan a configurar un argumento en contra del diseño inteligente. Sería una confusión conceptual resumir todos estos aspectos bajo el lema "ar-

gumento de la selección natural”, tal y como lo indica el título del trabajo al que estamos refiriendo.

Por otro lado, estamos de acuerdo con los autores en que el argumento darwiniano se configuró como un cambio de paradigma en la época. Pero disentimos en que ambos argumentos, junto con el del diseño, se sigan considerando alternativas en igualdad de condiciones para la explicación del surgimiento de los organismos biológicos. Como bien es mencionado en el trabajo, el argumento del diseño, incluso con ciertas modificaciones, no presenta pruebas empíricas razonables ni puede ser falsable. Por lo que, al menos por ahora, la explicación darwiniana parece ser la que mejor se ajusta a responder sobre el origen y desarrollo de la mayor parte de los organismos presentes en la naturaleza.

Sin embargo, y para finalizar, en la presentación del trabajo los autores prometen señalar dificultades/puntos débiles de ambos argumentos mencionados. Si bien es presentada la debilidad del argumento del diseño, no se hace lo mismo con el argumento darwiniano. Y, si bien consideramos que este es la mejor explicación vigente al origen y diversidad de la mayor parte de los organismos, es necesario mencionar algunas de las últimas investigaciones en biología al respecto. En trabajos tales como *On the origin of mitosing cells* (1967) y *The symbiotic planet* (1998) la bióloga Lynn Margulis (el primero junto a Carl Sagan) desarrolla la teoría endosimbiótica, la cual expone que las células eucariotas y algunos de sus orgánulos (partes constituyentes) evolucionaron no por consecuencias de mutaciones aleatorias, sino por un proceso llamado endosimbiosis entre células procariotas. No es nuestra intención desarrollar la totalidad de la teoría de Margulis aquí, sino mostrar que se conoce que la teoría de la evolución darwiniana no explica satisfactoriamente la totalidad del surgimiento de los organismos biológicos. Pues Margulis expone argumentos empíricos a favor de su teoría que han llevado a la comunidad científica a sustentarla.

Posteriormente, la teoría endosimbiótica propuesta por Margulis ha dado lugar a que se postule la hipótesis simbiogenética de la evolución: esta propone que la mayor parte de la diversidad biológica puede ser resultado de relaciones simbióticas de cooperación entre los organismos de la naturaleza. Esta hipótesis, de ser comprobada, se configuraría como evidencia en contra del argumento darwiniano de la evolución: parece que la complejidad, el surgimiento y la adaptación de la mayor parte de los organismos biológicos no se configurarían como el resultado de una com-

petencia entre individuos y posterior selección natural, sino que serían resultado de una cooperación endosimbiótica. Confiamos en que futuras investigaciones en este campo nos permitirán conocer si el argumento darwiniano, la hipótesis simbiogenética o incluso alguna otra, se ajustan mejor a explicar el surgimiento, adaptación y diversidad de los organismos presentes en la naturaleza.

Referencias

- Desiderioscioli, L. y Petronella, L. (2022, 4 de octubre). *El argumento del diseño y la selección natural* [Ponencia]. 4tas Jornadas de Jóvenes Investigadores en Filosofía de las Ciencias, Córdoba, Argentina.
- Margulis, L. (1998) *The symbiotic planet: A new look at evolution*. Phoenix paperbacks.
- Mayr, E. (1991). *Una larga controversia: Darwin y el darwinismo*. Editorial Crítica.
- Sagan, L. (1967). On the origin of mitosing cells. *Journal of theoretical biology*, 14(3), 255–274. [https://doi.org/10.1016/0022-5193\(67\)90079-3](https://doi.org/10.1016/0022-5193(67)90079-3)



Comentario

Espacio-tiempo, muchos observadores y pocas dimensiones¹

Barbara Paez Sueldo*

*No pido disculpas porque no soy realmente responsable
del hecho de que la naturaleza sea tetradimensional
en su aspecto más fundamental. Las cosas son lo que son.*

–Alfred North Whitehead, *El concepto de naturaleza*

*¿No sería hermoso
(precisamente para nosotros, matemáticos y físicos)
que el teorema de Gödel o la teoría de la relatividad
tuvieran inmediatas y profundas consecuencias
para el estudio de la sociedad?*

–Alan Sokal y Jean Bricmont, *Imposturas intelectuales*

En su trabajo Fernández Tío (2022) se propone reflexionar acerca de los supuestos utilizados a la hora de medir las dimensiones del espacio y del tiempo; en particular, su tridimensionalidad y unidimensionalidad respectivamente. La autora afirma que estos supuestos dan cuenta de una ontología particular. Es decir, asegura que la comprensión del espacio y el tiempo, en tanto combinación tetradimensional, se encuentra inextricablemente ligada a procesos de medición según las prácticas utilizadas a la hora de llevar a cabo un experimento. La tesis de la autora es que no existe una única forma de medir espacio y tiempo y, consecuentemente, tampoco una única forma de concebirlos, sino que distintos experimentos

1 Comentario a Fernández Tío, M. M. (2022, 5 de octubre). *Latour, Einstein y la dimensionalidad del espacio-tiempo* [Ponencia]. 4tas Jornadas de Jóvenes Investigadores en Filosofía de las Ciencias, Córdoba, Argentina.

* FFyH, UNC.

Mail de contacto: barbara.paez.sueldo@mi.unc.edu.ar

dan cuenta de distintas ontologías.

Con dichos objetivos en mente, Fernández Tío (2022) explora, en primer lugar, la importancia de dar con un entendimiento de las nociones físicas y los aspectos técnicos involucrados en la teoría de la relatividad de Einstein siguiendo el artículo “A Relativistic Account of Einstein’s Relativity” (Latour, 1988). En segundo lugar, nos presenta una serie de experimentos mentales que recuperan la tesis de su trabajo. Así, los experimentos mentales buscan poner en cuestión la forma en la cual definimos el espacio y tiempo en el marco del sentido común y la experiencia cotidiana. En tercer lugar, y a modo de conclusión, la autora agrega una dimensión política al problema, preguntándose cómo las indagaciones epistemológicas presentadas anteriormente impactan el ámbito social y el quehacer científico.

En este comentario me gustaría centrarme brevemente en los dos primeros momentos del trabajo de Fernández Tío (2022), retomando voces críticas al artículo de Latour (1988) analizado en su trabajo, así como algunas reflexiones finales sobre de los problemas que pueden presentarse al intentar reflexionar acerca del espacio.

1. ¿Qué opinan les científiques?

En su artículo “A Relativistic Account of Einstein’s Relativity” Latour (1988) realiza un análisis semiótico de la teoría de la relatividad de Einstein. Según el autor, su trabajo se encuentra motivado por considerar lamentable que los análisis sociales realizados con respecto a la teoría de la relatividad hayan evitado los aspectos técnicos de la misma, fallando en demostrar que puede considerarse social.

Teniendo en cuenta que la teoría de la relatividad contempla aspectos técnicos que no son nada sencillos de comprender, pueden cometerse muchos errores al analizarla sin tener una formación en física. Por ello, mi interés es recuperar qué opinan respecto de lo presentado por Latour (1988) dos físicos, Alan Sokal y Jean Bricmont. A continuación, presentaré algunos conceptos básicos, para luego sintetizar algunos de los errores más importantes que encuentran los autores a lo expuesto por Latour (1988) en el quinto capítulo de *Imposturas intelectuales*, titulado Bruno Latour.



En física un sistema de referencias da cuenta de un marco de observación. Se trata de un esquema que asigna coordenadas espaciales y temporales a un acontecimiento determinado; es decir, con su uso se busca describir el movimiento de un sistema de forma gráfica (Resnick et al., 1991/1996). Para establecer un sistema de referencia es necesario hacer ciertas elecciones arbitrarias, como ubicar el origen de coordenadas espaciales y de la coordenada de tiempo. Cuando consideramos dos sistemas que se encuentran en movimiento, uno respecto al otro, la cuestión se torna interesante. Ahora bien, no es lo mismo un sistema de coordenadas que un sistema de referencias. El primero utiliza uno o más números como coordenadas para determinar unívocamente la posición de un punto geométrico, siendo la elección arbitraria de un conjunto de variables que describen la ubicación.

Teniendo eso en cuenta, Sokal y Bricmont (1992/1999) presentan algunos errores cometidos por Latour:

1. Considera que la relatividad trata de la posición relativa y no del movimiento relativo, en el cual sí se encuentran involucrados diferentes sistemas de referencia.
2. Confunde el concepto de sistema de referencia, perteneciente al ámbito de la física, al involucrar un “actor” de acuerdo a su análisis semiótico.
3. Malinterpreta las herramientas pedagógicas de divulgación utilizadas por Albert Einstein para explicar la teoría de la relatividad.

Es evidente que la crítica de Sokal y Bricmont (1992/1999) parte de cuestiones básicas en la formación de la física. Empero, algo no tan básico es el cuidado que debe tenerse a la hora de tratar la cuestión del *observador* de Einstein. Siguiendo a Sokal y Bricmont, considero que el movimiento de Latour (1988) de introducir un tercer marco de referencia para un actor semiótico tiene como base una mala comprensión de qué función didáctica cumple el observador en la física relativista.

2. La importancia de los sistemas de coordenadas y referencias al preguntarse por el espacio

¿Cómo definirían les terrícolas el espacio? Esta pregunta surge al plantear un experimento mental en el cual una antropóloga de otro planeta le pregunta a les humanas qué es el espacio.² Si observamos –o mejor dicho, experimentamos– el espacio en tres dimensiones y el tiempo en tanto unidimensional, ¿cómo podríamos responder esta pregunta? De acuerdo con Fernández Tío (2022) la mayoría de les terrícolas daría una respuesta en línea con la forma en la cual medimos usualmente un objeto. Es decir, respondería qué es el espacio asociándolo a las coordenadas que miden ancho, alto y largo respectivamente. Parece entonces que la noción de espacio con la que cuenta una habitante de la Tierra está ligada a las coordenadas geométricas utilizadas para medir objetos. Ahora bien, el experimento mental invita a preguntarnos qué ocurriría si se les presentara a las personas un sistema que utiliza cuatro coordenadas espaciales en lugar de tres. ¿Cambiaría la definición habitual de espacio? ¿Socavaría esto la noción intuitiva y rudimentaria de espacio? (Fernández Tío, 2022)

Resulta no presentar demasiadas complejidades pensar en un sistema de coordenadas que, utilizando cuatro dimensiones espaciales –es decir, cuatro coordenadas correspondientes a distintos ejes del sistema– dé cuenta de las medidas de un objeto. Ahora bien, la autora nos plantea la problemática que podría surgir si le terrícola quisiera asegurar que, al utilizar cuatro dimensiones espaciales para dar con las medidas de un objeto en particular, la antropóloga se equivoca. Sin embargo, siguiendo el experimento mental planteado, podría ser posible imaginar que le terrícola no intente demostrar que la antropóloga alienígena se equivoca. Más bien, su reacción tal vez sea responder “¡qué difícil es tu sistema de coordenadas!” ya que, hasta donde sabemos, ambes están observando el mismo objeto.

3. ¿De qué hablamos cuando hablamos de espacio?

Al tratarse de un concepto asumido en la experiencia cotidiana del mundo, es fácil pasar por alto el meollo histórico de discusión filosófica que se encuentra detrás de la noción de espacio. También, es fácil intentar huir al problema, separando el espacio en el que se desenvuelven los aconteci-

2 Experimento mental presentado por Fernández Tío (2022).

mientos y definiendo, en contraposición, un espacio para el desarrollo de las teóricas físicas (Jammer, 1954/1990). Sin embargo, un camino tal vez más sensato puede ser revisar la historia de cómo se llegó a formar nuestra concepción actual del espacio.

Como comenta Einstein en el prólogo a *Conceptos de espacio* (Jammer, 1954/1990), les científiques no suelen lidiar con las problemáticas históricas asociadas al concepto de espacio, haciendo uso de este libremente. Es decir, suelen tratar el concepto como algo dado, que cuenta con una valor objetivo de verdad por ser parte fundacional de la caja de herramientas –o tal vez ser la caja de herramientas misma– de la física teórica.

Sin embargo, es sumamente necesario repensar de forma crítica estos conceptos fundamentales, ya que se encuentran cargados de supuestos que cómodamente pasan desapercibidos una vez que la reflexión parece dejarnos en un callejón sin salida ontológico (Einstein, 1954/1990). Volver atrás y revisar lo que algunos otros pensadores teorizaron respecto al espacio no es tarea simple, requiere contar con herramientas para el discernimiento historiográfico con las que le científique, en su formación académica habitual, no cuenta. En conclusión, el trabajo de Fernández Tío (2022) nos invita a dar el primer paso y explorar el espacio de nuestras experiencias, sin dejar de lado aspectos técnicos de la teoría de la relatividad.

Referencias

- Einstein, A. (1990). Prólogo. En M. Jammer, *Conceptos de espacio* (D. Cazes Trad.). Editorial Grijalbo. (Trabajo original publicado en 1954)
- Fernández Tío, M. M. (2022, 5 de octubre). *Latour, Einstein y la dimensionalidad del espacio-tiempo* [Ponencia]. 4tas Jornadas de Jóvenes Investigadores en Filosofía de las Ciencias, Córdoba, Argentina.
- Jammer, M. (1990). *Conceptos de espacio* (D. Cazes, Trad.). Editorial Grijalbo. (Trabajo original publicado en 1954)
- Latour, B. (1988). A Relativistic Account of Einstein's Relativity. *Social Studies of Science*, 18, 3-44.
- Resnick, R., Halliday, D., y Krane, K. (1996). *Física*. Compañía Editorial Continental. (Trabajo original publicado en 1991)

Sokal, A. D., y Bricmont, J. (1999). *Imposturas intelectuales*. Paidós. (Trabajo original publicado en 1992)

Whitehead, A. N. (2019). *El concepto de naturaleza* (S. Puente, Trad.). Cactus. (Trabajo original publicado en 1920)



Universidad
Nacional
de Córdoba

ISBN 978-950-33-1768-6



ciffyh

Centro de Investigaciones
María Saleme de Burnichon
Facultad de Filosofía y Humanidades UNC

..
Área de
Publicaciones

ffyh

Facultad de Filosofía
y Humanidades UNC



Universidad
Nacional
de Córdoba