

**Agustín Mauro
Eugenio Mié Battán
Barbara Paez Sueldo
Juan Rocha**
(Eds.)

**Filosofía de la Ciencia por
Jóvenes Investigadores**
Vol. V

Filosofía de la Ciencia por Jóvenes Investigadores

Vol. 5

Agustín Mauro
Eugenio Mié Battán
Barbara Paez Sueldo
Juan Rocha

(Eds.)

Colecciones
del CIFYH 

Filosofía de la ciencia por jóvenes investigadores vol. V / Paulina Abaca... [et al.];
Editado por Agustín Mauro... [et al.]. - 1a ed. - Córdoba: Universidad Nacional de
Córdoba. Facultad de Filosofía y Humanidades, 2025.

Libro digital, PDF - (Colecciones del CIFFyH)

Archivo Digital: descarga y online

ISBN 978-950-33-1894-2

1. Epistemología. 2. Filosofía de la Ciencia. I. Abaca, Paulina II. Mauro, Agustín, ed.
CDD 120

Publicado por

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

Córdoba - Argentina

1º Edición

Área de
Publicaciones

Diseño gráfico y diagramación: María Bella

Corrección técnica: Martina Schilling

2025



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons
Reconocimiento – Compartir Igual (by-sa)

**Filosofía de la Ciencia por
Jóvenes Investigadores**
Vol. 5



Autoridades de la FFyH - UNC

Decana

Dra. Alejandra Castro

Vicedecana

Dra. Andrea Bocco

Área de Publicaciones

Coordinador: Juan Pablo Gorostiaga

Centro de Investigaciones de la FFyH María Saleme de Burnichon

Dirección: Lic. Isabel Castro Olañeta

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. María Angélica Vega

Área Filosofía: Dra. Natalia Lorio

Área Ciencias Sociales: Dra. Cecilia Inés Jiménez

Índice

13 | Prólogo

17 | I. Problemáticas Generales

19 | Lo que el *Tractatus* nos dejó

por Florencia Quiroga

29 | El cruce entre ciencia y política: un diálogo entre ciencia ficción y problemáticas ambientales

por Julián Arriaga

41 | Comentario: El Imperio tecnoeconómico, ¿cómo romper el cerco de lo real?

por Belisario Zalazar

45 | Experimentos con la *Drosophila Melanogaster*: sus aportes en la historia de la genética

por Lucía P. Martino

57 | Comentario: Trabajar como una mosca

por Ignacio Heredia

63 | El Estudio de públicos culturales a través de la Filosofía evolutiva de la ciencia

por María Luz D'Amico y Matías Daniel Giri

73 | Comentario: Tipos de cambios

por Mateo Santillan Castro



79 | La ontología matemática de Kurt Gödel y el conocimiento científico contemporáneo

por Javier Soberón Dante

89 | Comentario a “La ontología matemática de Kurt Gödel y el conocimiento científico contemporáneo”

por José A. Rodríguez Stabio

93 | II. Simposio: Alfred North Whitehead y la ciencia contemporánea

95 | ¿Qué nos importa?

por Sasha Emanuel Michelet

101 | La falacia de la concreción fuera de lugar: Whitehead en la filosofía contemporánea

por Itati Chiliguay

109 | El concepto de experiencia en Whitehead y Kant

por Paulina Abaca

115 | La educación según Whitehead

por Juan Rocha







Prólogo

Nos complace presentar el quinto volumen de la publicación *Filosofía de la ciencia por jóvenes investigadores*, que contiene una selección de los trabajos presentados y discutidos en las 5tas Jornadas de Jóvenes Investigadores en Filosofía de la Ciencia, que tuvieron lugar en la ciudad de Córdoba los días 4, 5 y 6 de octubre de 2023. Los artículos que se encuentran en esta publicación son producto del trabajo de jóvenes investigadores de nuestra comunidad y de otras comunidades afines a la investigación científico-humanística, que abordan temáticas relacionadas a la Filosofía, la Sociología y la Antropología de las Ciencias, así como también a las tecnologías y las técnicas, con especial énfasis en enfoques dedicados a problemáticas contemporáneas, investigaciones situadas y discusiones relevantes a cada área y disciplina científica.

El presente volumen es el resultado de dos decisiones que son importantes mencionar. La primera es el retorno al formato de total presencialidad de las Jornadas de Jóvenes Investigadores en Filosofía de la Ciencia (JJIFC), tras dos años de virtualidad y una edición en formato híbrido en 2022. Pese a las innegables ventajas que la virtualidad dispone, el retorno a la presencialidad propone una ocasión irremplazable para el encuentro y reencuentro entre pares. Las JJIFC fomentan una actividad que consideramos constitutiva del trabajo científico, el diálogo directo con participantes de diversas regiones de la Argentina y países vecinos, que nos permiten repensar nuestro vínculo con las ciencias, con las instituciones y el conocimiento científico.

La segunda es la puesta en valor y reivindicación del quehacer científico-humanístico y la interdisciplinariedad, en un contexto nacional de hostilidad y negligencia para el desarrollo de la investigación. Esta publicación celebra la formación continua tanto de los participantes y comen-

taristas de las jornadas como de su equipo de trabajo en las comisiones evaluadora, editora, técnica, logística y de diseño.

Las JJIFC constituyen una instancia pensada por y para jóvenes investigadores y tienen como objetivo principal brindar un espacio que propicie la reflexión filosófica en torno a las ciencias, atendiendo a la diversidad de trayectorias e intereses que componen nuestra actual comunidad de investigadores. La publicación del presente volumen se estructura en dos secciones. La primera de ellas, “Problemáticas Generales”, recopila artículos que abordan discusiones de casos de la filosofía de la biología, un acercamiento a los estudios culturales desde la filosofía evolutiva de las ciencias, un tratamiento de problemáticas ambientales actuales que pone en diálogo a la política y las ciencias, y artículos dedicados a temas de la filosofía de las matemáticas y del lenguaje. Esta primera sección intenta reflejar el esfuerzo y la motivación por propiciar que la reflexión filosófica sea sensible a los contextos científicos de estudio y por articular perspectivas y metodologías provenientes de otras disciplinas. La segunda sección, “Simposio: Alfred North Whitehead y la ciencia contemporánea”, reúne artículos dedicados a temas de la filosofía de Alfred North Whitehead.

Debemos mencionar que el volumen reúne una selección de trabajos y comentarios presentados en la quinta edición de las JJIFC. A cada trabajo se le asigna un comentario a cargo de personas formadas en la discusión que el artículo aborda. Habiendo leído el artículo con anticipación, y luego de su presentación, la persona a cargo del comentario inicia la discusión constructiva sobre el tema para después extender la invitación a preguntas al resto de la audiencia. Esta dinámica pretende hacer de las JJIFC un ámbito que propicie el debate, y no meramente un lugar para exponer resultados.

Para las ponencias del simposio se ideó una metodología distinta. Dada la afinidad temática, cada participante recibió por anticipado los trabajos de sus colegas expositores, de manera tal que pudieran entablar una conversación informada en torno a los resultados presentados. Por este motivo, no encontrarán comentarios dedicados a los artículos en la segunda sección.

Con el objetivo de favorecer la formación continua, antes de la realización de las JJIFC se dictó un taller destinado a orientar a sus participantes en el proceso de investigación y escritura del artículo. El taller

pretendió fortalecer habilidades necesarias para que les jóvenes podamos insertarnos en los espacios de investigación y haciendo uso de una extensa variedad de herramientas para cada etapa del proceso de investigación. 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.

Para el cierre de las 5tas JJIFC se dispuso una actividad especial, en esta ocasión un taller de cine-debate. Proyectamos el documental ‘Varsavsky, el científico rebelde’ (2022) que homenajea la vida e influencia del científico y matemático argentino Oscar Varsavsky. Además, tuvimos el placer de conversar con el director de la película, Rodolfo Petriz, a quien no sólo debemos la gentileza de haber permitido la proyección sino también la enorme gratitud de hacer ‘Varsavsky’ y conversar con nosotros al respecto. Tras la proyección, el debate estuvo coordinado por Lucía Céspedes, miembro integrante de la Red de Pensamiento Latinoamericano en Ciencia, Tecnología y Sociedad (Red PLACTS).

Este año las JJIFC contaron con la participación de Maria Gabriela Fissore, Ignacio Heredia, Agustín Mauro, Eugenio Mié Battán, Sofía Mondaca, Francisco Moreno, Barbara Paez, Julián Reynoso, Juan Rocha, Mateo Santillan Castro y Martina Schilling. Fueron les estudiantes y egresados 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.

Las JJIFC son 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 egresados de otros proyectos pertenecientes a la Facultad de Filosofía y Humanidades y la UNC.

Por último, quisiéramos expresar nuestro agradecimiento a les autores y comentaristas que forman parte de este volumen por confiarnos su trabajo y apostar al crecimiento continuo de este espacio. Del mismo modo, quisiéramos agradecerles a les docentes, no-docentes, estudiantes, egresados e investigadores que nos acompañan y nos alientan a seguir adelante.

Invitamos a toda la comunidad académica, así como a cualquier persona interesada, a compartir y explorar este volumen con una actitud de curiosidad y análisis crítico hacia los temas y problemas abordados en cada

uno de los escritos. Confiamos en que esta lectura sea de su agrado y resulte enriquecedora.

Comisión editorial JJIFC

Agustín Mauro, Eugenio Mié Battán, Barbara Paez Sueldo y Juan Rocha



1. Problemáticas generales



Lo que el *Tractatus* nos dejó

Florencia Quiroga*

Quien ha emprendido la tarea de leer la obra de Wittgenstein sabrá, de primera mano, las dificultades inherentes a la comprensión de su contenido. Más aún si, respetando la cronología de escritura, ha comenzado por el *Tractatus*.¹ El desconcierto resulta aún mayor cuando se llega a los aforismos finales de la obra en los cuales su autor sostiene que sus «proposiciones esclarecen porque aquel que las entiende no puede sino reconocerlas al final como absurdas, cuando a través de ellas –sobre ellas– ha salido fuera de ellas. Tiene, entonces, que arrojar la escalera una vez que ha subido por ella» (Wittgenstein, 1921/2012, p. 145). A continuación, concluye abruptamente con el séptimo y último aforismo: de lo que no se puede hablar hay que callar. Este final es ciertamente inesperado: no es usual que al llegar a las líneas finales de un libro –sea del tipo que fuere– se nos sugiera olvidarnos sin más de lo que hemos leído. Pero tal es la singularidad de Wittgenstein y su filosofía.

A colación de lo antes expuesto, un interrogante inmediato se presenta: ¿qué queda, entonces, después del *Tractatus*? ¿Cuál es –si es que acaso la hay– la ganancia teórico-epistémica de la obra? ¿Por qué molestarse en leer este compendio de aforismos si, sobre el final, su autor sostiene que no se trata más que de un cúmulo de *sinsentidos*? Estas inquietudes habilitaron el desarrollo y consolidación de distintas posturas que intentaron elucidar los últimos aforismos de la obra con objeto de brindar una respuesta a estos cuestionamientos.

Por supuesto que las discusiones existentes no se limitaron –ni se limitan aún hoy en la actualidad– al análisis de las líneas finales. Había, de igual manera, opiniones encontradas en relación a cómo leer –e interpretar– el contenido mismo de la obra. Pero lo que ahora aquí me interesa, puntualmente, es recuperar la pregunta respecto a si es posible extraer algún tipo de ganancia teórico-epistémica del *Tractatus* y, si este resultase ser el caso,

1 En lo que sigue utilizaré alternativamente junto al título de cada obra las abreviaturas TLP (*Tractatus Logico-Philosophicus*), IF (*Investigaciones Filosóficas*) y SC (*Sobre la Certeza*).

* IDH, CONICET-UNC / Contacto: flor.quiroga@mi.unc.edu.ar

cuál sería esa ganancia. Mi hipótesis es afirmativa. Desde mi punto de vista, es posible sostener que existe una ganancia teórico-epistémica resultado de las investigaciones que Wittgenstein emprendió durante su primer período y que resolvió condensar en TLP. Esta ganancia se ve reflejada en distintos pasajes de su producción filosófica siendo en *Sobre la Certeza* en donde puede observarse con mayor claridad su alcance. En mi opinión, hay al menos tres puntos desarrollados inicialmente en el *Tractatus* susceptibles de ser identificados, particularmente, en *Sobre la certeza*. Estos tres puntos se resumen en: (i) el interés de Wittgenstein en la cuestión de la proposicionalidad; (ii) la diferenciación entre proposiciones lógicas y empíricas; y (iii) la distinción entre decir (*sagen*) y mostrar (*zeigen*). En lo que concierne al primer punto, conviene reparar en que la cuestión de la proposicionalidad y el análisis de proposiciones fue un asunto por el que Wittgenstein mostró interés a lo largo de toda su vida. Esto se observa en cada uno de sus escritos, ya sea en aquellos que redactó pensando en una futura publicación, como aquellos que conforman compendios de notas o entradas de diarios personales e incluso otros tantos que comenzaron a circular aún cuando, en un principio, no fueron más que apuntes tomados por estudiantes que asistían a sus clases en Cambridge.²

El tema de la proposicionalidad interesó a tal punto a Wittgenstein que inclusive en trabajos suyos cuyas temáticas no giraban esencialmente en torno al lenguaje, como resulta ser el caso de las *Observaciones sobre los colores*, las *Lecciones y conversaciones sobre estética, psicología y creencia religiosa* e incluso *Sobre la Certeza*, entre otros, se sirvió igualmente del lenguaje para problematizar los asuntos centrales de estos textos. Así, en sus notas sobre el color, por ejemplo, el austríaco no parece interesado en llevar a cabo un estudio respecto a esta materia en cuanto tal, sino que, lo que realmente parece captar su atención es la lógica de los conceptos de color y las proposiciones que los incluyen.³ De igual manera, al considerar asun-

2 Se sabe que, de todos los escritos de Wittgenstein, sólo el *Tractatus* y las *Investigaciones Filosóficas* fueron concebidos pensando en la concreta posibilidad de ser publicados. No así, por ejemplo, *Los Cuadernos Azul y Marrón*, los cuales corresponden a notas dictadas a sus estudiantes en Cambridge durante los períodos 1933-34 y 1934-35 respectivamente.

3 Así lo confirma el aforismo 22 de la primera parte de las *Observaciones sobre los colores*, según el cual: «nosotros no queremos establecer ninguna teoría del color (ni una fisiológica ni una psicológica), sino más bien la lógica de los conceptos de color. Y esta logra lo que indebidamente la gente a menudo espera de una teoría»

tos concernientes al ámbito de la estética, Wittgenstein no indaga en los motivos que pudieron haber impulsado a tal o cual artista en la ejecución de una obra concreta, sino que, por el contrario, se pregunta por el uso de palabras como 'bueno' o 'bello' a la vez que analiza aquellos verbos que describen experiencias personales como 'sentir' o 'ver', entre otros puntos. Algo semejante se evidencia al reparar en *Sobre la Certeza*. Este compendio de aforismos –escritos durante el mismo período en el que fueron redactados los escritos sobre el color– reúne una serie de observaciones al tiempo que problematiza cuestiones concernientes al ámbito de la epistemología, un área que, hasta el momento, había ocupado a Wittgenstein de manera lateral. Estas notas comprenden una serie de reflexiones acerca de una gran variedad de asuntos gnoseológicos siendo, quizás, uno de los puntos centrales el análisis en torno al proceso de justificación de nuestras creencias. Fiel a su estilo, Wittgenstein procede en su investigación sirviéndose de una dinámica a la que nos tiene acostumbrados, esto es, a través de la consideración de conceptos epistémicos y las proposiciones que versan sobre ellos. Así, el vienes problematiza el significado y alcance de conceptos tales como 'duda' y 'creencia', haciendo lo propio con expresiones del tipo 'estar convencido' y 'creía saberlo' entre otras.

El parágrafo precedente condensa una serie de ejemplos que permiten apoyar la tesis presentada en (i) según la cual Wittgenstein se mostró interesado en la cuestión de la proposicionalidad a lo largo de toda su producción filosófica. Por supuesto que el número de casos podría ampliarse de ser necesario. Sin embargo, no es mi interés detenerme en este punto. Basta con escudriñar cualquier escrito wittgensteiniano para dar cuenta de este interés por parte del austríaco. Por el contrario, los puntos (ii) y (iii) necesitan mayor consideración. De esto me ocuparé a continuación. Para ello he resuelto, en lo que sigue, estructurar mi investigación en tres secciones: en la sección uno analizaré y problematizaré la cuestión de la

Esta misma cita se replica en el aforismo 188 de la tercera parte sin modificaciones en el original alemán, pero con algunos cambios en la versión española de Isidoro Reguera y Alejandro Tomasini Bassols. Pese a ello, el sentido de lo afirmado por Wittgenstein se conserva sin alteraciones. Textual del original: «wir wollen keine Theorie der Farben finden (weder eine physiologische, noch eine psychologische), sondern die Logik der Farbbegriffe. Und diese *leistet, was man sich oft mit Unrecht von einer Theorie erwartet hat*» En este pasaje puede, asimismo, apreciarse la reticencia de Wittgenstein a la formulación de teorías, como ya he mencionado con anterioridad.

diferenciación de proposiciones; en la sección dos consideraré la distinción decir/mostrar a la luz de las conclusiones que arroje la pesquisa del segundo apartado. Finalmente, en la sección tres haré una valoración de los resultados obtenidos teniendo en cuenta sus limitaciones y posibilidades a la hora de arrojar luz sobre discusiones pasadas e inaugurar debates futuros.

1. Sobre proposiciones lógicas y empíricas

Como señalé con anterioridad, Wittgenstein se mostró interesado por la cuestión de la proposicionalidad a lo largo de toda su producción filosófica. En este sentido, uno de los rasgos más característicos de su *método* es proceder a través del análisis y diferenciación de proposiciones. Si bien en sus notas tempranas ya se observa esta particularidad, es en el *Tractatus* en donde formaliza, por así decirlo, una primera clasificación de proposiciones. Así, en este texto distingue entre dos tipos de proposiciones: lógicas y empíricas. Esta distinción se sustenta, en principio, en lo que se conoce como el criterio de bipolaridad. Este criterio, en su formulación tradicional, establece que toda proposición debe ser capaz de ser verdadera y capaz de ser falsa, lo cual excluye aquellas proposiciones que son necesariamente verdaderas o necesariamente falsas. Pero en el *Tractatus*, Wittgenstein sugiere que los dos polos de una proposición deben ser entendidos como representando dos posibles estados de cosas, uno positivo y el otro negativo.

Tal y como su nombre lo indica, las proposiciones empíricas dependen de la experiencia y *dicen* algo acerca de la realidad y, por lo tanto, son proposiciones con sentido (*sinn*). En cuanto a las proposiciones lógicas, Wittgenstein considera que su valor de verdad es independiente de la experiencia, es decir, no están sujetas al dictamen de la realidad dado que su verdad es necesaria. Una proposición lógica tractariana es, en otros términos, una tautología y, por ello, carente de sentido (*sinnlos*). No hay aquí formulación de teorías. Wittgenstein está implicado en un proyecto de clarificación y no de explicación respecto a cómo funciona nuestro lenguaje (McGinn, 2006, p. 9). Este punto se esclarece aún más al asumir que Wittgenstein es consciente de que su labor es filosófica y, por tanto, elucidatoria y no explicativa.

Años después, durante la década del '30, en lo que se conoce como el período de transición hacia las *Investigaciones Filosóficas*, el austríaco introduce lo que podría considerarse una tercera categoría que incluye una amplia variedad de proposiciones de índole muy diversa y cuyo denominador común muy difícilmente podría ser aprehensible de primera mano, me refiero puntualmente a las proposiciones gramaticales. Este tipo de proposiciones desempeñará un papel crucial para la comprensión de la filosofía wittgensteiniana desde el período post-tractariano en adelante y hasta el final de su obra. No es de extrañar, entonces, que buena parte de la literatura dedicada al análisis de los escritos wittgensteinianos haya puesto especial énfasis a la consideración de este tipo de proposiciones. Esta actitud se comprende aún más si se repara en el hecho de que la noción de proposición gramatical comenzó a ocupar un lugar central en la producción filosófica del austríaco. Por este motivo resulta interesante que, en sus últimos escritos, particularmente en *Sobre la Certeza*, recupere algunos términos del vocabulario tractariano de entre los que quisiera destacar el uso de la expresión “proposición lógica”. De hecho, es posible reparar que en los más de seiscientos aforismos que componen SC Wittgenstein menciona tan sólo dos veces la expresión «proposición gramatical» (puntualmente en los aforismos 57 y 58) empleando con mayor frecuencia la expresión «proposición lógica».

Lo antes expuesto habilita un interrogante inmediato: ¿entiende Wittgenstein ambas nociones como expresiones sinónimas? ¿Está queriendo decir exactamente lo mismo cuando emplea la expresión «proposición lógica» que cuando utiliza la expresión «proposición gramatical»? Y, en cualquier caso, ¿es la noción de proposición lógica tractariana la misma que aparece en SC? Sin perder de vista el objetivo central de este artículo el cual consiste, como señalé con anterioridad, en dar cuenta de la existencia de una ganancia teórico-epistémica tractariana, estimo que merece la pena dedicar algunas líneas a la consideración de estos interrogantes. Desde mi punto de vista, las proposiciones lógicas no son siempre identificables a (ni del mismo tipo que) las proposiciones gramaticales. Asimismo, me inclino por sostener que la noción tractariana de proposición lógica difiere de la noción de proposición lógica que opera en SC. Un rasgo que, indudablemente, comparten ambas concepciones de proposición lógica es que tanto una como la otra son un tipo especial de sinsentido. Sin embargo, mientras en TLP las proposiciones lógicas son tautologías, este no

siempre resulta ser el caso en SC. Propositiones no tautológicas del tipo «Algo no puede ser completamente rojo y verde a la vez» o «Hay objetos físicos» constituirían ejemplos de proposiciones lógicas de acuerdo a la manera en la que concibe esta noción en SC.

Lo hasta aquí expuesto podría dar lugar a un interrogante perfectamente plausible: ¿no sería posible que los ejemplos citados fuesen también casos de proposiciones gramaticales en el contexto de SC? Para responder a este punto me serviré, en primer lugar, de los aforismos 35 y 36 de SC. Allí Wittgenstein escribe: Pero, ¿no es posible imaginarse que no hay objetos físicos? No lo sé. De cualquier modo, “Hay objetos físicos” no tiene sentido (SC 35) y más adelante señala que la instrucción “A es un objeto físico” se la damos sólo a quien todavía no comprende el significado de “A” o el de “objeto físico”. Por tanto, se trata de una instrucción sobre el uso de las palabras, y “objeto físico” es un *concepto lógico* (como color o medida).⁴ Es por ello por lo que no es posible formar una proposición como “Hay objetos físicos” (SC 36). Y en el aforismo 37 repara en que una proposición de este tipo no es sino un intento frustrado de expresar lo que no puede expresarse de este modo. Al parecer, las proposiciones lógicas son aquellas que, de alguna manera, versan sobre conceptos lógicos, tal y como resulta ser el caso del concepto «objeto físico» en la proposición «Hay objetos físicos». Algo semejante ocurre con los conceptos de color en la proposición «Algo no puede ser completamente rojo y verde a la vez». Y más adelante, en el aforismo 51, Wittgenstein sostiene que las proposiciones lógicas son aquellas que describen la situación conceptual (lingüística). Así, pareciera ser que esta última afirmación contiene –junto a la noción de concepto lógico– la clave para comprender en mayor profundidad qué entiende el austríaco por «proposición lógica» en SC.

Avanzar en este asunto requeriría poner en marcha una investigación específica para desarrollar con mayor detenimiento cada uno de los puntos considerados en este apartado. No dispongo aquí del espacio necesario para ello, tampoco es el propósito último de este artículo. Antes bien quisiera reparar en que, si mis conjeturas resultasen equivocadas, al menos, sería innegable que existe una recuperación en SC de algunos elementos del vocabulario tractariano. Esta afirmación se evidencia, particularmente, en la diferenciación entre proposiciones lógicas y empíricas. Por supuesto que el empleo de estos términos tiene lugar partiendo de objetivos

4 Las *itálicas* son mías y no aparecen en el original.

muy diferentes, sería ingenuo presuponer que los motivos que impulsaron a Wittgenstein a escribir el *Tractatus* coinciden punto por punto con aquellos que determinaron la escritura de *Sobre la Certeza*. Asimismo –y esto no es un detalle menor– estamos frente a dos obras que, de alguna manera, se sitúan en los extremos de la producción filosófica wittgensteiniana, siendo TLP el representante indiscutido de su pensamiento temprano y SC el reflejo de su período tardío.

Ciertamente, si se observan ambos extremos de su filosofía, es posible distinguir también un cambio de actitud por parte de Wittgenstein a la hora de afrontar los problemas del quehacer filosófico. Sea como fuere y, una vez más, si mis especulaciones resultasen no ser del todo acertadas en lo que concierne al análisis de la diferenciación de proposiciones, sería pues innegable, como señalé en líneas precedentes, aceptar que existe una recuperación de ciertos elementos del vocabulario tractariano en SC y, particularmente, de la noción de proposición lógica. Aquí no intento afirmar que Wittgenstein concibe la noción de proposición lógica de igual manera tanto en TLP como en SC. Como intenté mostrar a lo largo de esta sección, el uso que hace de esta expresión en TLP difiere con mucho de aquel que se observa en SC. Sin embargo, y pese a las diferencias no menores, en ambas obras, las proposiciones lógicas son un tipo especial de sinsentido. Lo hasta aquí expuesto ofrece buenas razones para apoyar la hipótesis acerca de la existencia de una ganancia teórico-epistémica tractariana a la vez que posibilita poner en consideración esta cuestión a la luz de la distinción decir/mostrar.

2. Lo decible y lo mostrable

En la sección uno problematicé algunos puntos referidos a la cuestión de la diferenciación de proposiciones considerando, específicamente, la noción de proposición lógica en TLP y SC. Sobre el final del apartado concluí que, más allá de las diferencias en cuanto al uso que Wittgenstein hace de esta expresión en ambos textos, es posible detectar que tanto en una obra como en la otra concibe a las proposiciones lógicas como tipos especiales de sinsentido. Esto presenta, entonces, una prueba en favor de mi hipótesis inicial según la cual es posible dar cuenta de la existencia de una ganancia teórico-epistémica tractariana en otros escritos wittgensteinianos y, particularmente, en SC. Mi hipótesis, tal y como la formulé

al comienzo de este artículo, propugnaba que dicha ganancia se veía reflejada, en principio, en tres puntos, a saber: (i) el interés constante de Wittgenstein por la cuestión de la proposicionalidad (ii) la diferenciación entre proposiciones lógicas y empíricas y (iii) la distinción decir/mostrar. Ya he dedicado buena parte de esta investigación a la consideración de los puntos (i) y (ii). Quisiera, en lo que resta, referir algunas líneas al asunto de la distinción decir/mostrar, la cual, como bien se sabe, tiene su origen en TLP.

Consideraré la cuestión de lo decible y lo mostrable acotados al ámbito de SC, dado que lo que aquí me interesa probar es que, efectivamente, se trata de un punto cuya génesis se sitúa en el *Tractatus* pero que, no obstante, es posible de identificar, también, en otros escritos wittgensteinianos y, particularmente, en SC. Así, y a colación de lo afirmado sobre el final de la sección uno, si se tiene en cuenta que tanto las proposiciones lógicas tractarianas como las proposiciones lógicas en *Sobre la Certeza* comparten la peculiar característica del sinsentido, es posible concluir que se trata de proposiciones con un carácter mostrativo. Tanto la noción de proposición lógica tractariana como la noción de proposición lógica que opera en SC queda excluida del ámbito de lo decible. Las proposiciones lógicas, en tanto sinsentidos, no *dicen*, sino que *muestran*. Si se repara, una vez más, en el aforismo 37 de SC se observa que una proposición del tipo «Hay objetos físicos» no es sino un intento frustrado (en palabras de Wittgenstein) de expresar lo que no puede expresarse de este modo, es decir, con palabras o, en otros términos, un intento de *decir* lo que *no puede decirse*. A las proposiciones lógicas les corresponde el ámbito de lo mostrable mientras que a las proposiciones empíricas el ámbito de lo decible. Lo que puede decirse se dice con sentido, y que una proposición tenga sentido quiere decir, ni más ni menos, que se ajuste al criterio de bipolaridad, es decir, que sea susceptible de ser verdadera o falsa. Esto último no aplica para las proposiciones lógicas tractarianas, tampoco para las proposiciones lógicas en SC, dado que, en ambas obras, se trata de proposiciones carentes de sentido. Esta posibilidad de extrapolar la distinción tractariana decir/mostrar al contexto de SC constituye otra prueba más en favor de la indiscutible existencia de una ganancia teórico-epistémica tractariana que, si bien identificable en otros escritos wittgensteinianos, es en SC en donde se evidencia con mayor resolución.

3. Algunas observaciones finales

Como señalé al comienzo, el propósito que motivó la presente investigación se resume en la pregunta respecto a si es posible identificar algún tipo de ganancia teórico-epistémica a partir del *Tractatus* y, de ser este el caso, cuál sería esa ganancia. Lejos de adscribir a las declaraciones sostenidas por los defensores de una lectura terapéutica del *Tractatus*, mi postura siempre fue en favor de la existencia de resultados positivos en la primera obra de Wittgenstein. Esta afirmación no implica, en modo alguno, comprometerse con las denominadas lecturas metafísicas. Mi propuesta se sitúa, más bien, en mayor proximidad con lo que se conocen como las lecturas elucidatorias de TLP. Desde mi punto de vista, las lecturas terapéuticas aciertan en negar la existencia de algún tipo de teoría metafísica tractariana, pero se equivocan al tomar con la mayor literalidad posible la incitación wittgensteiniana de arrojar la escalera, parecen pasar por alto que *something is going on* en el *Tractatus*, tal y como afirma Marie McGinn en su artículo *Saying and showing and the continuity of Wittgenstein's thought* (2001, p. 25).

Tomando como punto de partida este marco de análisis, intenté, en estas páginas, mostrar que al menos tres puntos desarrollados inicialmente en TLP pueden ser identificados en escritos posteriores de Wittgenstein, particularmente en SC. Estos puntos se resumían en (i) el interés del austríaco por la proposicionalidad, (ii) la diferenciación entre proposiciones lógicas y empíricas y (iii) la distinción entre decir y mostrar. Considero que he logrado probar con buenos argumentos las fortalezas que presenta mi postura. Sin embargo, soy consciente de que aún queda bastante por elucidar en relación a las cuestiones aquí presentadas. La sola tarea de esclarecer con mayor detenimiento la noción de proposición lógica requeriría una investigación aparte, lo propio ocurre con la distinción decir/mostrar y su posible extrapolación al par proposición empírica/proposición lógica respectivamente. Mi propuesta no intenta brindar resultados acabados en relación a estos asuntos, antes bien, mi objetivo es menos ambicioso, pero no por ello de menor valía. La riqueza de esta investigación reside, entre otras cosas, en el hecho de que inaugura nuevas posibilidades a la luz de viejos debates.

Referencias

- McGinn, M. (2006). *Elucidating the Tractatus. Wittgenstein's Early Philosophy of Logic and Language*. Oxford University Press.
- McGinn, M. (2001). Saying and showing and the continuity of Wittgenstein's Thought. *The Harvard Review of Philosophy*, 9(1), 24–36.
- Wittgenstein, L. (1953). *Investigaciones filosóficas*. (Trad. A. García Suárez y C. U. Moulines). Gredos. (Trabajo original publicado en 1953)
- Wittgenstein, L. (2006). *Sobre la certeza*. (Trad. J. L. Prades y V. Rega). Gedisa. (Trabajo original publicado en 1969)
- Wittgenstein, L. (2012). *Tractatus Logico-Philosophicus*. (Trad. J. Muñoz e I. Reguera). Alianza. (Trabajo original publicado en 1921)



El cruce entre ciencia y política: un diálogo entre ciencia ficción y problemáticas ambientales

Julián Arriaga*

1. Introducción

Son muy diversos los registros o voces que coinciden en que estamos viviendo en un tiempo de crisis, caracterizada por un fuerte componente ambiental, pero que además de eso tiene dimensiones civilizatorias (Haraway, 2020; Moore, 2020). Esto se explicita al observar el alcance de los límites biofísicos del planeta, como a través de trastornos climáticos, pandemias o diferentes emergencias energéticas o alimentarias. A su vez, estos procesos catalizan o agravan diversos escenarios de conflictividad social que conducen, por ejemplo, a diferentes ejercicios de violencia estatal o coyunturas bélicas. Este agravamiento de la conflictividad social pone en manifiesto otro de los grandes ejes de esta crisis civilizatoria en la que nos desenvolvemos, referido al ejercicio de la política.

En simultáneo a toda esta avanzada de un escenario crítico, nos vemos inmersos en un tiempo marcado por la aceleración de las transformaciones de diversos elementos tecnológicos que le dan forma a nuestra cotidianidad. Entre estas transformaciones pueden destacarse las vinculadas a nuevas tecnologías de la comunicación, de los alimentos, de la información o de la salud. Resulta aquí un dato no menor el hecho que todas estas transformaciones se dan con escasa o nula mediación de una discusión política respecto a su deseabilidad. Es decir, siguiendo a Fisher (2016/2019), son transformaciones que se dan en el plano de lo que se considera real y no de lo que es discutible si queremos que sea o no. Esto último, hace alusión a la noción de política que se va usar a lo largo de este trabajo, que en términos generales refiere a la discusión acerca de cómo queremos vivir. En este sentido, es de utilidad la diferenciación entre lo político y la política que destaca de la Cadena (2009), donde lo político refiere “la di-

* FCEN y FFyL, UBA - CERNAR, UNC / Contacto: arriagaj823@gmail.com

ensión ontológica del antagonismo la que separa ‘amigos’ de ‘enemigos’ en todas las sociedades humanas” (p. 143), mientras que la política alude a “las prácticas a través de las cuales las diferencias antagonicas son doblegadas, transadas y transformadas en agonismos” (p. 143).

Dicho esto, en este trabajo se busca analizar el cruce entre lo político y lo científico-tecnológico en el actual contexto de crisis desde un diálogo simultáneo entre obras literarias de ciencia ficción y problemáticas ambientales actuales. Para esto dedicaré el siguiente apartado a describir lo que considero que son algunos aportes de la literatura de ciencia ficción para pensar el cruce entre lo político y lo científico-tecnológico. En el apartado siguiente intentaré seguir pensando este cruce, pero ahora, a la luz de lo que nos dicen un grupo de problemáticas ambientales de nuestro país. Finalmente presento algunas reflexiones finales de lo analizado.

2. Ciencia ficción e imperativo tecnológico

¿Nos está diciendo algo la literatura de ciencia ficción acerca del cruce entre lo político y lo científico? No son necesarios grandes argumentos para sostener un ‘sí’ como respuesta, y esto se debe en gran medida a que la proyección ficcional de ese cruce en tiempos o espacios distantes es posiblemente uno de los elementos distintivos de este género. Aun así, para precisar algunas coordenadas más asertivas respecto a esta pregunta voy a recuperar el universo construido en tres reconocidas obras de ciencia ficción.

En primer lugar, en *El cuento de la criada* (1987), y su continuación en *Los testamentos* (2019), Margaret Atwood desarrolla un universo futuro atravesado por la degradación sanitaria y ambiental. Si bien el elemento nodal de la historia se vincula al desenvolvimiento de una sociedad futura hiper jerárquica, religiosa y patriarcal, la autora destaca que uno de los elementos históricos que dieron lugar al surgimiento de dicho escenario político fue la marcada caída en la natalidad. Entre los motivos de esta disminución en los nacimientos se enlistan situaciones sanitarias como malformaciones genéticas o aumento de abortos espontáneos vinculados al entorno super contaminado de este escenario futuro. Accidentes nucleares, fugas de químicos, liberación de desechos tóxicos (legales o ilegales) o el uso indiscriminado de insecticidas y herbicidas, son algunas de las causas a través de las cuales se alcanza este futuro distópico. En términos

generales este mundo ficcional es caracterizado por la autora a través de una agudización de la decadencia.

Las inundaciones, los incendios forestales, los tornados, los huracanes, las sequías, la escasez de agua, los terremotos. Exceso de esto, carencia de aquello. Las infraestructuras deterioradas, ¿por qué nadie desmanteló aquellos reactores nucleares antes de que fuese demasiado tarde? Caía la economía, caía el empleo, caía la tasa de natalidad. (Atwood, 2019, p. 64)

El segundo ejemplo corresponde a la novela de Philip K. Dick (1968/2012) llamada *¿Sueñan los androides con ovejas eléctricas?*, en la cual se narra una Tierra post crisis ambiental que ha llevado a la mayoría de la población humana a emigrar del planeta. Un mundo atravesado por la guerra llega a su límite conduciendo forzosamente al éxodo mayoritario. De esta manera se alcanza el planeta Tierra donde se desarrolla la historia, caracterizado por la existencia de polvo y lluvias radiactivas, con la presencia de los pocos humanos que no emigraron y donde el resto de la vida biológica (con énfasis en los mamíferos domésticos, de allí el título y la profundidad psicológica de la obra) son tan escasos y costosos.

El tercer relato ficcional proviene de la reconocida escritora Ursula K. Le Guin. En su novela *El nombre del mundo es bosque* (1972/1986) ella narra el violento proceso de colonización llevado adelante por humanos sobre un planeta compuesto casi íntegramente por bosques. El gran motor del proceso de colonización responde a la búsqueda de maderas para enviar hacia la Tierra y tierras fértiles para producción agrícola. En el relato, estos recursos se han utilizado hasta el punto de desaparecer en la Tierra. Tan es así que el planeta de origen de la especie humana, mediante la degradación ambiental, ha conducido hacia la pérdida de toda su biodiversidad y la transformación del planeta en un “desierto de cemento” (Le Guin, 1972/1986, p. 10).

En los tres ejemplos se configuran futuros distópicos en los cuales se alcanzan estados de profunda crisis. Más aún, estas crisis, si bien implican múltiples dimensiones, reparan siempre en lo ambiental. En ninguno de los tres casos el futuro caracterizado por la degradación ambiental es el elemento central sobre el cual trata la obra, sino una suerte de telón de fondo donde se desarrollan esos futuros ficcionales. Sin embargo, estos escenarios compartidos refieren, en algunas ocasiones de forma implícita

y en otras explícita, a un tipo de articulación tecnológico-social que se direcciona hacia un estado de crisis o colapso. En todos los casos existe la consideración de que esas características tecnológico-sociales ya están, al menos parcialmente, presentes en las sociedades actuales (o en las espacio-temporalidades desde las cuales se escribieron).

Ahora bien, ¿puede rastrearse alguna característica de esa articulación tecnológico-social que conduce al futuro en crisis? Una posible respuesta a esta pregunta sugiere que está operando en todas estas futurologías el comúnmente denominado imperativo tecnológico. La idea de imperativo tecnológico es configurada con distintas denominaciones en las discusiones que hacen a la filosofía de la técnica, y en un trazo grueso podría decirse que refiere a la lógica de “hágase todo lo que sea tecnológicamente posible” (Linares, 2008, p. 382). En otras palabras, este imperativo alude a que todo aquello que sea técnicamente viable de ser llevado adelante debe realizarse en función de los beneficios o fines inmediatos sin considerar distintos tipos de riesgos. Más aún, la idea de imperativo tecnológico se asocia a la confianza de que los problemas generados por el poder técnico serán resueltos en la propia dinámica de autocrecimiento tecnológico. Esto conduce a que cualquier tipo de cuestionamiento a esta lógica imperante sea considerada como un expresión retrógrada que atenta contra el progreso. A fin de cuentas el imperativo tecnológico implica considerar hermanados al progreso técnico ilimitado con el aumento del bienestar, de manera simultánea a que se ponderan los fines pragmáticos por encima de otro tipo de fines vitales (Linares, 2008).

Posiblemente la *Trilogía de la fundación* de Isaac Asimov (1955/2010) represente un ejemplo extremo del imperativo tecnológico como devenir político. En este caso el autor describe un futuro de escala galáctica, en donde el desarrollo de un área científica que combina la matemática con la psicología, llamada psichistoria, posibilita predecir el comportamiento de las masas y el devenir de la historia. Más aún, esta nueva disciplina habilita a modificar elementos o generar condiciones en el presente de tal manera que conduzcan a determinados escenarios futuros. El relato narra cómo, ante una inminente crisis del imperio galáctico imperante, un grupo de psichistoriadores diseñan un plan para restablecer a lo largo de un milenio un nuevo imperio y evitar una “crisis anárquica” que prevén podría durar treinta mil años. Un dato sumamente importante en lo que hace al cruce de ciencia y política de esta propuesta literaria refiere a

que una de las condiciones para que los futuros planeados de psicohistoria funcionen es que la población general desconozca la predicción que opera, es decir, que se consideren como autónomos actores de la historia de la cual son parte.

La existencia y ejercicio del imperativo tecnológico impone una suerte de obturación científico-tecnológica a la discusión política por excelencia referida a cómo queremos vivir (o cómo queremos que sea nuestro futuro). Es decir, si las innovaciones científico-tecnológicas deben llevarse adelante por el mero hecho de ser posibles, o por los fines pragmáticos de corto plazo, la discusión política respecto de si son deseables o indeseables pierde terreno respecto a los lineamientos y las decisiones técnicas. Puede agregarse que bajo el ejercicio de este imperativo los ciudadanos no han tenido pleno derecho de participar en las decisiones del desarrollo tecnológico, sino que los “sistemas tecnológicos se han impuesto por necesidad a partir de los criterios pragmáticos de los gobiernos y de los intereses de los agentes económico-industriales, militares o políticos” (Linares, 2008, p. 464). En este sentido, el futuro ficcional propuesto por Asimov se configura como una máxima obturación de lo político por lo científico-tecnológico. El desarrollo de una nueva disciplina posibilita que un grupo reducido de académicos tome decisiones acerca de cómo vivir en el futuro, evitando cualquier discusión democrática referida a si es deseable ese futuro, y más aún, evitando cualquier posible difusión y discusión de ese futuro pre-diseñado.

3. Ciencia y política en las problemáticas ambientales

¿Cómo se desenvuelve el cruce entre ciencia y política en problemáticas ambientales? Para contestar esta pregunta, voy a reparar en tres problemáticas ambientales que se desarrollan en Argentina: el deterioro de la salud de las abejas, la megaminería en San Juan y la producción de bioetanol en Córdoba. Estos casos, lejos de abarcar la totalidad de los aspectos que se ponen en juego en las problemáticas ambientales, son aquí recuperados como disparadores para pensar la vinculación entre ciencia y política en estos escenarios. En cada caso, intentaré destacar cuál fue la participación de conocimientos científicos respecto al devenir de la problemática.

En lo que refiere a las abejas, el deterioro de su estado de salud se ha vuelto una preocupación tanto a nivel regional como global. En particu-

lar la Sociedad Argentina de Apicultores (SADA) advierte que año a año disminuyen las abejas en nuestro país (SADA, 2019). Ante este fenómeno se postulan diferentes causas, entre las cuales se destacan el cambio del uso de suelo para producción agrícola con monocultivos o la utilización de agroquímicos que afectan las fuentes de alimento de las abejas. Frente a este escenario, la participación de conocimientos científicos se ve principalmente acaparada por un área disciplinar: la toxicología (Folguera, 2021). Desde este enfoque la pregunta inicial sobre la salud de las abejas es desplazada para interrogar si ciertos insecticidas son la causa de la disminución de las abejas. A su vez, se realizan otras transformaciones disciplinarias que posibilitan hacer operativa la pregunta. Entre estas, puede mencionarse la utilización del método para medir mortalidad de la dosis letal 50.¹ A partir de este método, se analizan los efectos de químicos individuales sobre la mortalidad de abejas (en tanto organismos aislados y no sobre la colmena), reparando sólo en respuestas agudas (no así crónicas), considerando una sola generación y sobre el estadio adulto del insecto.² En este sentido, Folguera (2021) destaca que mediante el lugar central de la toxicología se conduce a que “frente a la pregunta por los efectos de (determinados agroquímicos), la respuesta está dada por la salud de las abejas individuales, intrageneracionalmente, adultas y con efectos agudos” (p. 508). Amparándose en relevamientos de este tipo, dependencias estatales como SENASA no reconocen ninguna incompatibilidad entre la coexistencia de las abejas y las tecnologías agrícolas modernas, a la vez que desacreditan lo dicho por los apicultores como meras “falsas percepciones” (Folguera, 2021, p. 514). Finalmente, en lo que refiere a la discusión política acerca de qué hacer con el problema de las abejas, se genera desde espacios estatales un privilegio de determinados conocimientos que “no sólo actúa considerando al posicionamiento de los apicultores como meras ‘creencias’, sino que retoma sólo algunos de los trabajos realizados en uno de los dominios disciplinares, negando la diversidad en la que está involucrada” (Folguera, 2021, p. 514).

1 El parámetro de la dosis letal 50 refiere a la cantidad de un material que provoca la muerte del 50% (una mitad) de un grupo de animales de prueba.

2 Esto último tiene particular relevancia al considerar que las abejas son insectos holometábolos, es decir, presentan una metamorfosis completa a lo largo de su ciclo de vida, donde los estadios juveniles presentan diferencias sumamente marcadas respecto al estadio adulto.

Entre las problemáticas ambientales que se desarrollan en nuestro país posiblemente la megaminería sea una de las que posee una difusión más extendida y que lleva más a fondo las formas de despojo, daño ambiental y sanitario (Svampa y Viale, 2014). Uno de los múltiples casos de conflictividad social respecto a proyectos mineros en Argentina es el que se desarrolló entre la comunidad de Jáchal (provincia de San Juan) y la empresa minera Barrick Gold. En este caso, la comunidad afectada decidió no sólo denunciar a la empresa luego de una serie de derrames de contaminantes en los ríos de la zona, sino también al IANIGLA (Instituto Argentino de Nivología, Glaciología y Ciencias Ambientales) que fue el espacio encargado por ley de realizar el inventario de glaciares para su conservación.³ Esto se debió a la consideración de que los criterios usados para el inventario facilitaron la explotación minera en la región. ¿Cuáles fueron estos criterios? En primer lugar, el IANIGLA estableció como umbral mínimo de medición de glaciares a aquellos cuerpos de al menos 1 hectárea (0,01 km²), aunque “el 96% de los glaciares de esta región tiene una superficie inferior a 0,01 km²” (Gárgano y Folguera, 2021, p. 7). La justificación central del establecimiento de este criterio fue “la adopción de estándares científicos internacionales” (Gárgano y Folguera, 2021, p. 7). En segundo lugar, entre las múltiples geoformas periglaciares existentes sólo se incluyeron en el inventario los glaciares de escombros, a pesar que todas estas geoformas tienen un aporte hídrico significativo en sistemas áridos como el de San Juan. En este caso, la geología, y en particular la glaciología, se configuró como discurso experto para la ejecución de la Ley Nacional de Glaciares, de modo que no se consideraron otros modos de definir un glaciar que exceden al mero cuerpo de agua superior a 0,01 km² (Gárgano y Folguera, 2021).⁴ Para sumar un elemento más a lo que hace al cruce entre lo científico y lo político en este caso vale destacar que:

3 La Ley Nacional de Glaciares (Ley N° 26.639) aprobada en el año 2010 establece que debe realizarse un inventario nacional de glaciares con la finalidad de poder conservar estos cuerpos de agua y la dinámica hídrica de la cual participan.

4 Por ejemplo, desde la ecología se piensa a un glaciar como un ecosistema donde interaccionan agentes bióticos y abióticos, y donde median distintos procesos de transformación energética. Por otro lado, para las comunidades locales el glaciar es un elemento con una relevancia simbólica muy profunda, que involucra desde ser la fuente de agua que posibilita la producción de membrillos hasta el origen del río donde están enterrados sus ancestros.

Como parte de esta lucha, se acudió a un reconocido hidrogeólogo extranjero, Robert Morán. En tanto experto, fue contratado para realizar un informe de impacto ambiental que consta en la causa judicial. Para financiar su viaje y trabajo, la Asamblea organizó rifas, peñas y ferias. Acudieron a él por su prestigio internacional, y ante la dificultad de contar con expertos locales, (...) se evidencia cómo la propia experiencia de vida en el territorio solamente es validada a través de la intervención de una voz autorizada. (Gárgano y Folguera, 2021, p. 17)

Finalmente, la tercera problemática ambiental en la que me detendré hace referencia a la producción de la fábrica de bioetanol de la empresa Porta Hnos. en la ciudad de Córdoba. A diferencia de los casos anteriores, aquí el escenario donde se desarrolla el conflicto es el espacio urbano. En medio de barrios residenciales, lleva más de diez años funcionando una fábrica en donde se producen grandes cantidades de bioetanol a partir de la fermentación de granos de maíz (Tittor y Toledo López, 2020). Debido a los daños que la fábrica causó en sus inmediaciones, haciendo referencia a la contaminación química pero también a otros procesos socio-sanitarios (Saccucci et al., 2022), es que integrantes de la población aledaña deciden denunciar a la empresa. Una vez judicializada la problemática se desarrollan peritajes químicos que se configuran como el recurso central utilizado para determinar qué hacer respecto a la denuncia en curso. En estos peritajes se hayan sustancias contaminantes pero los ingenieros químicos involucrados concluyen que no es posible asociarlas causalmente a la producción de la fábrica, lo cual conduce a que se archive la causa y no se dé lugar a la denuncia (Arriaga, 2023; Rendón et al., 2023). Tanto lo dicho por la propia comunidad afectada como lo expresado por otras disciplinas ocupa un lugar marginal respecto a los análisis químicos que se hacen en relación a la pregunta por la contaminación o el daño que está generando la empresa.

De este modo, el desenvolvimiento de las problemáticas, y en particular el escenario de posibles intervenciones o políticas, es en todos los casos mediado por áreas disciplinares que presentan primacía respecto a la definición y conceptualización del problema. Sea la toxicología con las abejas, la geología con los glaciares o la química con la contaminación urbana, en todos los casos ciertos conocimientos científicos se configuran como un sustrato inevitable de la discusión política, llegando a definir el problema

y condicionar su discusión y resolución. Esto, de manera similar a lo que se veía con el imperativo tecnológico en la proyección de futuros posibles, obtura en mayor o menor medida la discusión política. Como se observa en los casos recuperados, la posible respuesta a qué se debe o puede hacer ante una problemática ambiental queda encorsetada en los marcos que imponen ciertas disciplinas.

4. Reflexiones finales

Diversas narrativas de ciencia ficción convergen en futuros atravesados por situaciones de crisis en general y de crisis ambiental en particular. Estos relatos especulativos, lejos de ser meras exploraciones desvinculadas de la realidad, se presentan como trayectorias posibles de lógicas que imperan en nuestro presente (que, como se destacó en la introducción, ya está en crisis). Una de esas lógicas que podría presentarse como hilo conductor entre nuestros presentes y estos futuros indeseables responde al imperativo tecnológico. Bajo este principio, donde todo lo que sea técnicamente posible debe hacerse en función de fines pragmáticos, el devenir de lo político parece conducir hacia escenarios parecidos al de las futurologías presentadas.

Por su parte, en las diferentes problemáticas ambientales mencionadas se observa el ejercicio privilegiado de alguna disciplina particular para definir e intervenir en la resolución de dichos conflictos. Es decir, la discusión política acerca de qué hacer ante estas problemáticas está condicionada a darse dentro de los límites que imponen determinados abordajes disciplinares. Esto acota el escenario de la discusión y de las prácticas políticas a lo que pueda traducirse o ajustarse a esas voces autorizadas. De esta manera, tanto mediante el ejercicio del imperativo tecnológico como a través de la configuración disciplinarmente acotada de la problemática ambiental se genera una obturación científico-tecnológica de la discusión política.

La discusión de fondo de este trabajo se refiere a una interpelación relativa a quiénes pueden participar y cómo de la pregunta política básica de cómo queremos vivir. La ciencia y la política son pensadas desde el orden moderno como aspectos que no se mezclan, la primera referida a la representación objetiva de la realidad y la segunda a la negociación del poder para representar a la gente ante la pregunta de qué hacer con una

realidad dada (de la Cadena, 2009). La monopolización de ciertos discursos técnico-científicos acerca de lo que es considerado como real conduce a que estos aspectos queden actualmente por fuera de la discusión política, aunque debieran formar parte. Es decir, la mediación técnico-científica conduce a la despolitización de terrenos de nuestra cotidianidad, aquellos que son dados por descontado. Entonces, el desafío resulta ser cómo accionar activamente para (re)politizarlos (Fisher, 2016/2019).

Referencias

- 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.
- Asimov, I. (2010). *Trilogía de la Fundación*. Debolsillo. (Trabajo original publicado en 1955)
- Atwood, M. (1987). *El cuento de la criada*. Seix Barral.
- Atwood, M. (2019). *Los testamentos*. Salamandra.
- De la Cadena, M. (2009). Política indígena: un análisis más allá de 'la política'. *Red de Antropologías del Mundo-World Anthropologies Network (WAN-RAM)*, 4, 189–171. https://www.ram-wan.net/old/documents/05_e_Journal/journal-4/5.%20marisol%20de%20la%20cadena.pdf
- Dick, P. K. (2012). *¿Sueñan los androides con ovejas eléctricas?* Norma. (Trabajo original publicado en 1968)
- Fisher, M. (2019). *Realismo capitalista: ¿No hay alternativa?* (Trad. C. Iglesias). Editorial Caja Negra. (Trabajo original publicado en 2016)
- Folguera, G. (2021). Un problema no es sólo un problema. Posiciones, hermenéuticas y políticas públicas relativas a la salud de las abe-

- jas. *CUHSO (Temuco)*, 31(1), 496–521. <http://dx.doi.org/10.7770/cuhso.v31i1.2058>.
- Gárgano, C., & Folguera, G. (2021). Diverse Objects, Common Logic. Political and Socio-Environmental Dimensions of State-Based Science. *Sociedad Y Economía*, (42). <https://doi.org/10.25100/sye.v0i42.8383>
- Haraway, D. J. (2020). *Seguir con el problema: Generar parentesco en el Chthuluceno*. Consonni.
- Le Guin, U. K. (1986). *El nombre del mundo es bosque*. (Trad. M. Horne). Minotauro. (Trabajo original publicado en 1972)
- Linares, J. E. (2008). *Ética y mundo tecnológico*. Fondo de Cultura Económica.
- Moore, J. W. (2020). *El capitalismo en la trama de la vida: ecología y acumulación de capital*. Traficantes de sueños.
- Rendón, C. A., Arriaga, J., y Folguera, G. (2023). El privilegio del saber profesional experto en las problemáticas socioambientales: El caso de la producción de bioetanol en la ciudad de Córdoba (Argentina). *Runa*, 44(1), 109–129. <https://doi.org/10.34096/runa.v44i1.10299>
- SADA. Sociedad Argentina de Apicultores (2019). *Convertidor en protector*. <https://sada.org.ar/protegeunacolmena/>.
- Saccucci, E., Toledo López, V., Sánchez Domínguez, M. V., Arriaga, J., Palacios, L., Cruz, S., Viñolo, M. R., Acuña, N. R., Medina, C. A., y Tello, N. (2022). *Informe Socioterritorial de los Daños a la Salud por la permanencia de la fábrica de Bioetanol Porta Hnos., en la ciudad de Córdoba, Argentina*. Editorial Brujas & Cero Impacto.
- Svampa M. y Viale E. (2014). *Maldesarrollo: La Argentina del extractivismo y el despojo*. Katz editores.

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). Ediciones Ciccus & Clacso.



El imperio tecnoeconómico, ¿cómo romper el cerco de lo real?¹

Belisario Zalazar*

El siglo XXI habrá sido el tiempo de la fundación de un nuevo imperio, el imperio tecnológico, o para ser más precisxs aún, un imperio tecnoeconómico, donde lo económico coincide punto por punto con la idea-fuerza del capital en tanto maximización de los negocios y la reproducción del dinero en desmedro de cualquier otro tipo de valoración social de la vida. Este enunciado condensa gran parte de las ideas elaboradas por Julián Arriaga en su trabajo “El cruce entre ciencia y política: un diálogo entre ciencia ficción y problemáticas ambientales” (2024). Hablar de tecnoeconomía en nuestro tiempo supone aceptar el hecho de que los espacios donde tienen lugar las llamadas innovaciones que diseñan nuestros entornos y ambientes del mañana, han establecido un pacto insoluble con el mundo de los mercados financieros. Es esta aleación entre, pongamos nombres a esos espacios, Wall Street y Silicon Valley, la que produce un material superconductor por donde circulan los flujos de la especulación financiera y la especulación del Futuro high tech que determinan las trayectorias de lo que establecemos como la realidad. Es decir, lo real, y por regla transitiva lo posible, lo imaginable y lo deseable tal como apunta Arriaga leyendo a Fisher (2023), quedan atrapados no solo en las imágenes y las narrativas de un futuro de crecimiento ilimitado, de placeres y confort insospechados, de desarrollos de inteligencias artificiales con poderes indescriptibles en términos humanos. Sino que, además, el conjunto de ciencias, prácticas y saberes que proyectan, diseñan y construyen “el mañana” se encuentran capturadas por la lógica de la especulación financiera. No es mera coincidencia que el rumor social replicado en los medios masivos de comunicación y en las redes sociales, que han pasado a ser el

1 Comentario a Arraiga, J. (2025). El cruce entre ciencia y política: un diálogo entre ciencia ficción y problemáticas ambientales. En *este volumen*. Editorial FFyH.

* IDH-CONICET/ UNC - Contacto: belazalazar@gmail.com

ágora de nuestro siglo, repita como un mantra irrefutable: “los mercados saben más que nadie lo que es bueno para las personas”.

En esta nueva aleación que llamamos tecnoeconomía, la política, entendida como el lugar donde se dirimen los conflictos se cancela. La política se nutre del disenso por los modos de habitar, producir, consumir y satisfacer las necesidades, los deseos y las maneras en que generamos y regeneramos relaciones y florecimientos de vidas humanas y más allá de lo humano. Pues es en el disenso donde surgen los posibles, para inventar e imaginar trayectorias siempre por hacerse y revisarse. Cancelado este espacio el *homo politicus*, nos dice Wendy Brown, desaparece, desplazado por el ingreso triunfal, expansivo, imperial, del *homo oeconomicus*. Un individuo que gestiona su vida abocado a las reglas de la especulación de un futuro en eterno crecimiento al consumir los recursos que las tecnologías han transformado en bienes y servicios.

Si dijimos que lo real establece una función de correspondencia sin resto con lo que los agentes de la tecnoeconomía dicen y prometen nos aguarda en el mañana —por ejemplo, la promesa de una IA diseñada por Google capaz de predecir cada gesto, cada parcela que define a un sujeto pudiendo prevenir delitos en sistemas complejos como en una megalópolis de EEUU— lo que sucede es que ingresamos en un terreno de retroalimentación negativa, un circuito cerrado. En este circuito la imaginación política, los espacios de decisión participativa donde los colectivos sociales pueden discutir y abrir los conceptos y los proyectos de coexistencia con otros existentes, se obtura. Y esto se da pues antes se ha delegado esas instancias a las arquitecturas y las ingenierías diseñadas en los polos tecnológicos solventados por los mercados financieros, mercados que operan con vistas a hacer crecer los flujos abstractos traducidos en números bailando en pantallas sincronizadas a nivel global. Los mercados nunca duermen, y la realidad pasa a ser el sueño diurno de las máquinas insomnes.

Si hay un género artístico que ha tejido sus objetos en base a la especulación del futuro y ha sedimentado su modo de ser en el imaginario colectivo internándose en las consecuencias que el despliegue de las tecnologías y el conocimiento científico de la modernidad provocan sobre los ambientes o entornos vitales terrestres, este género es la ciencia ficción. Como bien apunta Julián Arriaga, la ciencia ficción tiene mucho para decirnos sobre lo que aquí denominamos el imperio tecnoeconómico, y que guarda relación con lo que el autor piensa en términos de imperativo tec-

nológico. Aún más, es en el ejercicio literario que pone a trabajar las trayectorias del realismo tecnocientífico donde se vuelve factible torcer, tensar y transformar en agonismo lo que aparece en el discurso hegemónico como realidad indiscutible. La ciencia ficción, no toda, pues la abstracción nos impide analizar y valorar las diferencias y las especificidades, puede ser parte de la arena de discusión política que Arriaga constata como pérdida en el régimen experto de la ciencia cooptada por la lógica mercantil. En este punto, tal vez sea útil emprender una lectura situada de la ciencia ficción latinoamericana para elaborar un pensamiento situado, como nos invita a ejercitar Haraway. Un pensamiento de ciencia f(r)icción latinoamericana que se nutra de la literatura de ciencia ficción latinoamericana contemporánea, la cual, a su vez, habrá captado las líneas problemáticas de nuestro presente en crisis. Pensamiento de ciencia f(r)icción que tensa su arco cuestionando las narrativas de futuros de crecimiento y progreso indefinidos dispensadores de beneficios radiantes y luminosos, y nos devuelve al suelo movedizo a partir del cual los sueños y las imaginaciones se despliegan en íntima conexión con lógicas más allá de la economía de los mercados. Mercados tecnoeconómicos que nada saben de la devastación ambiental, la crisis habitacional, el hambre de millones y la extinción de formas de co-existencia terrestre que se hallan en las periferias de las ciudades.

Romper el cerco de lo real tal vez nos lleve por los senderos que Arriaga rescata y sugiere, sin establecer una relación directa, entre la ciencia ficción de autorxs como Ursula K. Le Guin, a la que nosotrxs aliamos en un articulación potente con voces latinoamericanas como las de Liliana Colanzi, Mónica Ojeda, entre otrxs, y los saberes de los colectivos que sufren las consecuencias directas de los proyectos del imperio tecnoeconómico. Voces como las de la comunidad de Jachal en San Juan, las de los apicultores del territorio argentino. O bien, desplazándonos hacia otras regiones, las voces que desde el Amazonas nos hablan de un futuro ancestral aún posible (Krenak, 2024; Kopenawa y Albert; 2023).

Referencias

Arraiga, J. (2025). El cruce entre ciencia y política: un diálogo entre ciencia ficción y problemáticas ambientales. En A. Mauro, E. Mié

Battán, B. Paez Sueldo, J. Rocha (Eds.), *Filosofía de la Ciencia por Jóvenes Investigadores vol. 5* (pp. 29–39). Editorial FFyH.

Brown, W. (2016). *El pueblo sin atributos. La secreta revolución del neoliberalismo*. Malpaso.

Fisher, M. (2023). *Realismo capitalista ¿No hay alternativa? Caja negra*.

Haraway, D. (2019). *Seguir con el problema. Generar parentesco en el Chthuluceno*. Consonni.

Kopenawa, D. y Albert, B. (2023). *El espíritu de la floresta*. Eterna Cadencia.

Krenak, A. (2024). *Futuro ancestral*. Taurus.



Experimentos con la *Drosophila Melanogaster*: sus aportes en la historia de la genética

Lucía P. Martino*

Los experimentos con la *Drosophila Melanogaster*, o mosca de la fruta, realizados por Morgan y sus alumnos en la Universidad de Columbia presentaron, en 1915, evidencia empírica a favor de la teoría cromosómica de la herencia (Sturtevant, 1965, pp. 50-51). El objetivo de este trabajo será reconstruir este caso en la historia de la ciencia y exponer que la experimentación con este organismo ha sido de gran aporte, hasta la actualidad, para la historia de la genética y disciplinas afines. Se utilizarán como fuentes para esta tarea el libro publicado por Morgan y sus alumnos *The mechanism of Mendelian heredity* (1915), donde expusieron sus resultados experimentales y los libros *Una historia de la genética* (1965) de su alumno Stutervard y *ADN: El secreto de la vida* (2018) de James Watson, quienes reconstruyen este episodio y otros de la historia de la genética. También se mencionan artículos actuales que muestran las ventajas de trabajar experimentando con la *Drosophila*.

1. El dilema de la herencia

Con la teoría de la evolución postulada por Darwin y Wallace en 1858, surgieron muchos interrogantes acerca del mecanismo de transmisión de caracteres de generación a generación. Escribió Darwin en *El Origen de las Especies*:

Las leyes que rigen la herencia son, en su mayor parte, desconocidas. Nadie puede decir por qué la misma articularidad [sic] en diferentes individuos de la misma especie o en diferentes especies es unas veces heredada y otras no; por qué muchas veces el niño, en ciertos caracteres, vuelve a su abuelo o abuela, o un antepasado más remoto; por qué muchas veces una particularidad es transmitida de un sexo a los dos sexos, o a un sexo solamente, y en este caso, más comúnmente, aunque no siempre, al mismo sexo. (Darwin, 1859, p. 79)

* FFyH, UNC / Contacto: luciamartino1@mi.unc.edu.ar

Años después, los experimentos de Mendel en 1866 con la leguminosa del género *Pisum* perfilaron las bases para comprender lo que se llamaría teoría de la herencia. Sin embargo, estos aportes fueron ignorados por la comunidad científica durante aproximadamente 34 años (Watson, 2018, p. 24). Las conclusiones del trabajo de Mendel ayudaron a comprender no solo que de cada uno de los progenitores se heredaba un carácter determinado para algo en específico, como, por ejemplo, el color de un guisante, sino que entre los mismos caracteres algunos tenían una relación de codominancia por encima de otros. A partir de esto, Mendel postuló la herencia particulada: había casos donde la herencia no se manifestaba como una mezcla de caracteres de ambos progenitores, sino que parecía que algunos caracteres “desaparecían” en la transmisión, haciéndose visibles solo algunos: los dominantes.

Para 1900 se redescubrían los resultados de la investigación de Mendel. En esa época, también se estaban estableciendo los conocimientos básicos sobre el comportamiento de los cromosomas en la división celular, la importancia del núcleo en la teoría celular y algunos detalles citológicos de la fecundación (Sturtevant, 1965, pp. 23-34). Resulta importante mencionar que el término “cromosoma”, el cual emplearemos repetidamente durante este trabajo, se comenzó a utilizar alrededor de 1884 haciendo referencia a los “filamentos largos” que estaban encerrados en el núcleo celular. Ya para 1907 se concebía que había diferentes pares de cromosomas, y que cada par tenía un cromosoma de origen paterno y otro de origen materno (Sturtevant, 1965, pp. 37-38).

En este contexto de investigación se postuló aproximadamente en 1902 la teoría cromosómica de la herencia Sutton-Boveri, la cual afirmaba que los cromosomas portaban genes.¹ En esa época, como el genetista estadounidense Thomas Morgan no terminaba de comprender cómo los cromosomas pasaban de generación en generación intactos, sin que todas las características se heredaran juntas y se evitara así la variación, resolvió llevar a cabo unos experimentos con su grupo de laboratorio trabajando con la *Drosophila Melanogaster*. Esta investigación resultó un gran aporte a la ciencia pues se configuró como evidencia a favor de la teoría cromosómica de la herencia y, además, pudo dar explicaciones sobre la fuente de la

¹ Esta teoría fue expuesta de manera independiente por el médico estadounidense Walter Sutton y por el embriólogo alemán Theodor Boveri, de allí el nombre.

variación. Esto llevó al profesor Thomas a ser reconocido con el Premio Nobel de Medicina en 1933.

Estos experimentos también se convirtieron en evidencia a favor de que estos organismos eran prometedores para la investigación y experimentación en genética. Así como Mendel llegó a sus conclusiones años antes gracias a la buena elección de la leguminosa del género *Pisum*, así también sucedió con la elección de esta mosca. La *Drosophila Melanogaster* cumplía ciertas características que hicieron el trabajo de laboratorio sumamente efectivo: eran fáciles de encontrar (bastaba con dejar una fruta madura por unos días sobre la mesa), eran económicas de alimentar (con la misma fruta), ocupaban poco espacio físico (cientos de ellas entran en una botella de leche) y se reproducían a un ritmo exorbitante (una generación completa tardaba aproximadamente diez días y la hembra pone cientos de huevos) (Watson, 2018, pp. 32-33).

Sumadas a estas características, se tenía conocimiento de que, en algunos grandes grupos de seres vivos –como los mamíferos, los anfibios, los equinodermos y varias clases de insectos, dentro de ellos la *Drosophila*– la hembra poseía un factor sexual homocigoto mientras que el macho era heterocigoto.² En otras palabras, los ejemplares machos portaban los cromosomas sexuales XY y las hembras portaban dos copias del cromosoma X. Así, esta determinación del sexo representaba a todos los óvulos por igual, mientras que el esperma era de dos clases, algunos de X y otros de Y (Morgan, Sturtevant, Muller, 1915, pp. 79-80). Se sabía, a partir de esto, que cuando los espermatozoides que fecundaban el óvulo llevaban el tipo X, la descendencia era un individuo XX, es decir, una hembra, pero cuando llevaban el tipo Y, era un individuo XY (macho). El sexo de la descendencia es determinado por el progenitor macho, tal como vemos en la Figura 1.

2 Los humanos tenemos 23 pares de cromosomas. 22 pares son autosómicos (es decir, no sexuales) y un par (el número 23) sexual. En las mujeres el par de cromosomas 23 está formado por dos cromosomas X y en los hombres por los cromosomas XY.

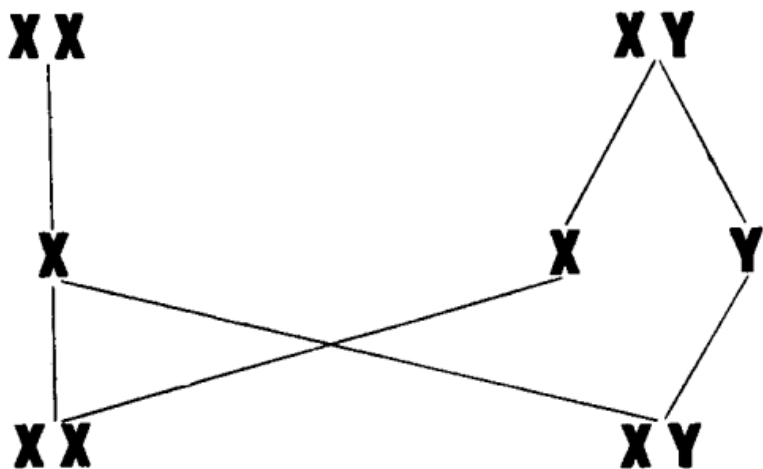


Figura 1. El sexo de la descendencia es determinado por el progenitor macho
Nota. Adaptado de *The mechanism of Mendelian heredity* (p. 80), por Morgan, T.,
Sturtevant, A., y Muller, C., 1915, The maple press York PA.

Toda esta información configuró a la *Drosophila* con las características apropiadas para estudiar si los genes estaban (o no) dentro de los cromosomas. Morgan y sus alumnos comenzaron su investigación aproximadamente en 1910, y cultivaron moscas durante los siguientes diecisiete años en el Laboratorio de Columbia (Sturtevant, 1965, p. 48).

2. Experimentos con la *Drosophila*

Lo que el grupo de Morgan logró demostrar fue el rol de los cromosomas en la herencia: estos portaban genes. A partir de su trabajo en el laboratorio (o quizá, mejor dicho, en el cuarto de las moscas), notaron que ciertos factores genéticos seguían la distribución de los cromosomas X, y así comprobaron que estos factores estaban ligados al sexo (Morgan, Sturtevant, Muller, 1915, pp. 15-16).

A la luz de la observación de las generaciones de moscas de la fruta cultivadas en el laboratorio, Morgan y sus alumnos identificaron, entre

otras cosas, una anomalía que se presentaba en algunas pocas de ellas: el de los ojos color blanco (en lugar de rojo). E identificaron, a partir de pruebas, que si un macho de ojos blancos se cruzaba con una hembra de ojos rojos la descendencia (tanto hijos como hijas) iban a presentar ojos color rojo. Y que, si a su vez, estos hijos e hijas se cruzaban entre sí, luego en la próxima generación la descendencia era de tres hijos de ojos rojos por uno blanco, pero las moscas de ojos blancos eran machos (Morgan, Sturtevant y Muller, 1915, p.16). Esto último se convirtió en un dato fundamental: esta mutación era particularmente expresada en individuos machos.

La explicación que encontraron, tras prueba y error, fue la siguiente, pero antes recomendamos seguir atentamente la Figura 2 para una mayor comprensión. En la mosca madre de ojos rojos, cada óvulo contenía un cromosoma X con un factor de ojos rojos. En cambio, en el padre de ojos blancos, la mitad de los espermatozoides contenía un cromosoma X que llevaba un factor para los ojos blancos, mientras que la otra mitad contenía un cromosoma Y que no llevaba ningún factor para configurar los ojos de un color. Cualquier óvulo fecundado por un espermatozoide portador del factor X del padre de ojos blancos produciría una hembra que tiene un cromosoma X productor de rojo (heredado por parte de la madre) y un cromosoma X productor de blanco (heredado del padre). El resultado era una mosca con ojos rojos, porque el color de ojos rojos era dominante sobre el color blanco. Cualquier óvulo fecundado por un espermatozoide portador del Y del padre de ojos blancos producirá un hijo con ojos rojos, porque su cromosoma X aporta el factor rojo de la madre, mientras que el cromosoma Y no llevaba ningún factor al respecto (Morgan, Sturtevant y Muller, 1915, p.16). A su vez, si una hembra hija con un cromosoma X productor de rojo y con un cromosoma X productor del color blanco pasaba a su generación siguiente el cromosoma X del color blanco y el macho hijo pasaba un espermatozoide portador del factor X del color rojo, luego el resultado era un individuo de ojos rojos. Pero si, en cambio, el padre pasaba un espermatozoide portador del factor Y, y la madre pasaba a su generación siguiente el cromosoma X del color blanco, luego el individuo descendiente sería un macho de ojos blancos. Instamos nuevamente a observar la Figura 2.

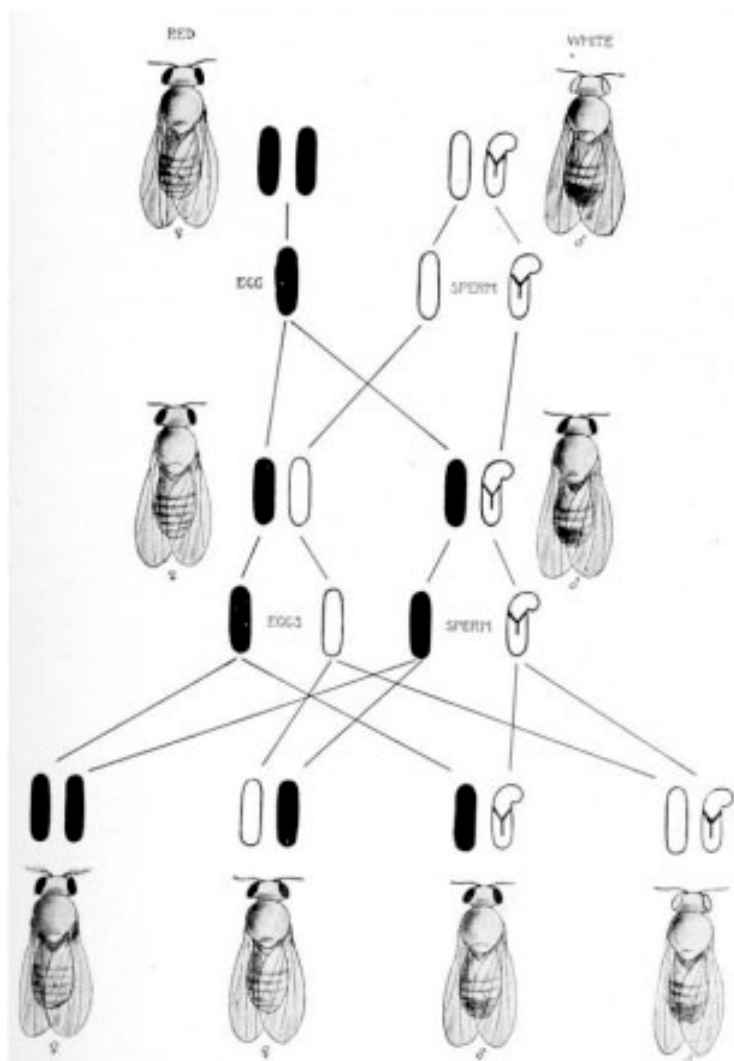


Figura 2. *Drosophila*. Descendencia hembra de ojos rojos por macho de ojos blancos.

Nota. Adaptado de *The mechanism of Mendelian heredity* (p. 17), por Morgan, T., Sturtevant, A., y Muller, C., 1915, The maple press York PA.

Ahora bien, ¿Cómo se explicaba este suceso? Este experimento llevó a conjeturar que en el cromosoma X estaba el gen para estos ojos blancos y que, como las hembras tenían dos cromosomas X, entonces era mucho menos frecuente que en ellas se presentara esta anomalía.³ Algunas hembras poseían el gen, pero no lo manifestaban por ser este recesivo. En cambio, si los hijos machos heredaban este gen necesariamente lo manifestaban por tener solo un cromosoma X: “Puesto que los machos solo tienen un cromosoma X, hasta los genes recesivos, en ausencia de un homólogo dominante que les suprima, se expresan automáticamente” (Watson, 2018, p. 33). Estudiar la primera generación de hijos entre una mosca hembra de ojos blancos y un macho de ojos rojos ayudó a confirmar esto último también. Si las hijas eran hembras, los ojos eran color rojo: porque la madre aportaba uno de los cromosomas X de color blanco y el padre aportaba el cromosoma X de ojos rojos. Rojo dominaba sobre el color blanco de los ojos y por eso se manifestaba. Pero si era un hijo macho el resultado cambiaba: la madre aportaba un cromosoma X productor del color blanco y el padre aportaba el cromosoma Y, que no llevaba ningún factor al respecto. ¿La conclusión? Las hijas hembras tenían ojos rojos, los machos ojos blancos. Parecía que, en algunos casos, la herencia estaba estrechamente ligada al sexo porque se daba el caso de que el comportamiento de un cierto gen (en este caso el de los ojos blancos) seguía, como vimos, la distribución del cromosoma X.

3. Algunos resultados de la experimentación

En este punto podríamos pensar por qué fue tan importante este aporte. La respuesta es sencilla: sumados a los conocimientos citológicos de la época, ahora podía agregarse que aquellos caracteres de los que había

3 Podemos definir a un gen como la unidad funcional y física de la herencia que pasa de padres a hijos, los genes son segmentos de ADN (Instituto Nacional del Cáncer, s.f). Sin embargo, en el momento en que apareció este concepto aún no estaba construida esta definición como tal pues no se tenía un conocimiento acabado de la molécula del ADN. Como nos explica Sturtevant (1965, p. 36), la palabra “gen” fue recién introducida en 1909 por Johannsen. Mendel utilizó el término “carácter” años antes y hoy en día la podemos traducir como “gen”. Sin embargo, es fundamental también mencionar al lector que las discusiones acerca del significado de la palabra gen siguen vigentes hasta hoy en día, este es un tema controversial en el ámbito de la biología debido a ciertas excepciones.

hablado Mendel hacía unos años parecía que se encontraban dentro de los cromosomas, y que, por la evidencia que se tenía, algunos podían estar localizados en unos cromosomas en particular y no en otros (en este caso, en las X del par número 23 parecía que estaba la información para codificar los ojos blancos). Con este nuevo conocimiento se iba clarificando poco a poco el mecanismo por el cual se transmitían los caracteres de generación a generación.

Otro gran aporte del grupo del profesor Morgan y sus alumnos en la historia de la ciencia fue que, a partir de los experimentos de entrecruzamiento con la *Drosophila Melanogaster*, comprendieron que los cromosomas atravesaban un proceso de ruptura y recombinación durante la meiosis.⁴ Explican los autores en su trabajo:

En las células germinales tempranas, antes de que comience el período de maduración, los cromosomas parecen estar dispersos en los núcleos, y los cromosomas homólogos en muchos casos no muestran ninguna tendencia a estar juntos (...) En este período inicial, las células germinales se dividen al igual que otras células y aumentan su número. Pero al final de este período, los cromosomas homólogos se unen en pares. Ha habido mucha controversia sobre cómo se produce esta unión, pero al menos en algunos casos, los cromosomas que se unen se retuercen uno alrededor del otro mientras se juntan. (...) Cada cromosoma ha intercambiado una parte con su compañero. Este proceso se ha denominado *crossing over*. Por supuesto, también es posible que los cromosomas retorcidos no se rompan y se reúnan donde se cruzan, y si no lo hacen, cuando empiezan a alejarse simplemente se separan independientemente del lado en el que se encuentran. Cuando esto ocurre, cada cromosoma permanece intacto y no se produce ningún cruce. (Morgan, Sturtevant y Muller, 1915, pp. 59-61)

En otras palabras, afirmar esto quería decir que, por ejemplo, en lugar de pasar a la siguiente generación necesariamente o el cromosoma 11 heredado de la madre o el cromosoma 11 heredado del padre, estos cromosomas homólogos previamente se emparejaban durante la primera

4 La meiosis es la “división celular que se produce en la célula germinal para generar los gametos masculinos y femeninos” (Sadler, 2004, p.6), o, en otras palabras, es el proceso para formar óvulos y espermatozoides. Este consta de dos partes, durante el primero se da la ruptura y recombinación de los cromosomas.

fase de la meiosis y, solo en algunos casos, se rompían y combinaban sus cromátidas.⁵ Así, en el ser humano, las cuatro células resultantes en la segunda parte de la división meiótica contenían 23 cromosomas simples que en algunos casos eran resultado de una recombinación de los dos cromosomas progenitores. Esto significaba que dentro de los cromosomas que se habían cruzado y combinado había información genética de ambas partes, promoviendo así la variación genética en los descendientes.

Así, Morgan y sus alumnos no solo dieron cuenta de que muchas veces la herencia estaba ligada al sexo, sino que también los famosos factores mendelianos estaban ubicados en los cromosomas, los cuales, en algunos casos, se recombinaban en el momento de la división de la célula sexual germinal. Estas conclusiones también ayudaron a comprender por qué había ciertos genes que solían presentarse juntos y con mayor frecuencia de generación a generación. Concluyeron que esto podía deberse a que existía una mayor cercanía entre ellos dentro del mismo cromosoma donde se encontraban, se afirmaba que estaban “ligados”. Esto hacía que, en el caso de haber ruptura de un cromosoma durante la meiosis era mayor la probabilidad de que esos genes se heredaran juntos mientras más cercanamente localizados estén. Esto fue fundamental pues, como menciona Watson este dato posteriormente se convirtió en “la base de toda la cartografía genética” (2018, p. 35).

Conclusiones

Consideramos que el éxito de esta investigación fue debido a la buena elección del organismo de estudio: la *Drosophila*. Este insecto presentó ventajas en diversos aspectos, tanto en sus características genéticas generales como en su adaptabilidad para vivir en el laboratorio sin demandar muchos recursos para su mantenimiento: inicialmente solo requerían de frascos y frutas maduras. Por otro lado, nos interesa remarcar que estos organismos no solo han realizado un gran aporte a la investigación genética en 1915, sino que lo continuaron haciendo en la historia de la genética y de disciplinas afines. Rubin mencionaba cómo este insecto siguió siendo utilizado para el avance genético: “En los últimos 80 años, gran parte de lo que sabemos sobre la recombinación, la mutación, los reordenamien-

5 Una cromátida es uno de los cuerpos resultantes de la división longitudinal de un cromosoma antes de la meiosis.

tos cromosómicos y otros fenómenos genéticos se ha descubierto gracias al uso de la *Drosophila* como organismo experimental” (Rubin, 1988, p.1453). Por otro lado, su genoma completo secuenciado mostró en los 2000 que el ser humano comparte con ella el 60% de los genes (Morata, 2008, p.168) y consideramos que esto propició que se siguiera utilizando para la investigación y experimentación. También sabemos que poseen una anatomía y fisiología similar a de los mamíferos, poseen sistemas de órganos similares (corazón, hígados, pulmón, etc.), sistema nervioso central y periférico y producción de hormonas gastrointestinales y sexuales (Staats et al., 2018, p.3737).

Por otro lado, Riddle (2019) también comenta cómo este insecto ha sido utilizado para estudiar muchos otros temas: el desarrollo, la fisiología, la memoria, el aprendizaje, la nutrición e, incluso, hasta el ejercicio físico. En otro artículo reciente de Staats et al. (2018) se la considera como un organismo potencial para la investigación nutricional y otros estudios afirman que la *Drosophila* nos permite estudiar los mecanismos moleculares que subyacen a las enfermedades de los sistemas nervioso, cardiovascular, metabólico y renal (Ugur, Chen y Bellen, 2016, p.241). En ingeniería genética también tiene relevancia: en ella es posible aplicar potentes técnicas genéticas como CRISPR (Staats et al., 2018, p.3746).

Finalmente, incluso en la actualidad se siguen exponiendo las ventajas de trabajar experimentando con ellas. Encontramos estudios que proponen sus ventajas para el estudio de las enfermedades renales (Dow, Simons y Romero, 2022), para enfermedades genéticas como el síndrome X frágil (Trajković et al., 2022), para comprender los procesos fisiológicos del desarrollo y envejecimiento (Brischigliaro, Fernandez-Vizarra y Viscomi, 2023), para comprender la metástasis del cáncer (Sharpe et al., 2023) y para explicar la resistencia a la insulina (Meng et al., 2023), entre muchos otros. Concluimos que la historia de la genética, y de muchas disciplinas afines, mucho le deben al estudio y experimentación con este organismo.

Referencias

- Brischigliaro, M., Fernandez-Vizarra, E., y Viscomi, C. (2023). Mitochondrial Neurodegeneration: Lessons from *Drosophila melanogaster* Models. *Biomolecules*, 13(2), 378. <https://doi.org/10.3390/biom13020378>



Darwin, C. (1859). *El Origen de las Especies*. Desvan de Hanta.

Dow, J. A. T., Simons, M., y Romero, M. F. (2022). *Drosophila melanogaster*: a simple genetic model of kidney structure, function and disease. *Nature reviews. Nephrology*, 18(7), 417–434. <https://doi.org/10.1038/s41581-022-00561-4>

Instituto Nacional del Cáncer. (s.f). En *Diccionario de Cáncer del NHI*. Recuperado en <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer>

Meng, Q., Xu, Y., Li, Y., y Wang, Y. (2023). Novel studies on *Drosophila melanogaster* model reveal the roles of JNK-Jak/STAT axis and intestinal microbiota in insulin resistance. *Journal of drug targeting*, 31(3), 261–268. <https://doi.org/10.1080/1061186X.2022.2144869>

Morgan, T; Sturtevant, A; Muller, H; y Bridges, C. (1915). *The mechanism of Mendelian heredity*. The maple press York PA.

Riddle N. C. (2019). *Drosophila melanogaster*, a new model for exercise research. *Acta physiologica (Oxford, England)*, 227(3), e13352. <https://doi.org/10.1111/apha.13352>

Rubin G. M. (1988). *Drosophila melanogaster* as an experimental organism. *Science (New York, N.Y.)*, 240(4858), 1453–1459. <https://doi.org/10.1126/science.3131880>

Sharpe, J. L., Morgan, J., Nisbet, N., Campbell, K., y Casali, A. (2023). Modelling Cancer Metastasis in *Drosophila melanogaster*. *Cells*, 12(5), 677. <https://doi.org/10.3390/cells12050677>

Staats, S., Lüersen, K., Wagner, A. E., y Rimbach, G. (2018). *Drosophila melanogaster* as a Versatile Model Organism in Food and Nutrition Research. *Journal of agricultural and food chemistry*, 66(15), 3737–3753. <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.7b05900>

- Sturtevant, A. (1965). *Una historia de la genética*. Cold Spring Harbor Laboratory Press.
- Trajković, J., Makevic, V., Pesic, M., Pavković-Lučić, S., Milojevic, S., Cvjetkovic, S., Hagerman, R., Budimirovic, D. B., y Protic, D. (2022). *Drosophila melanogaster* as a Model to Study Fragile X-Associated Disorders. *Genes*, 14(1), 87. <https://doi.org/10.3390/genes14010087>
- Ugur, B., Chen, K., y Bellen, H. J. (2016). *Drosophila* tools and assays for the study of human diseases. *Disease models & mechanisms*, 9(3), 235–244. <https://doi.org/10.1242/dmm.023762>
- Watson, J. (2018). *ADN: El secreto de la vida*. Taurus.



Trabajar como una mosca¹

Ignacio Heredia*

Organismos insignificantes en la vida humana cotidiana pueden, en el ámbito de la ciencia, ser la punta de lanza de una verdadera revolución. Este es el caso de la mosca de la fruta (*Drosophila melanogaster*), que tuvo la capacidad de transformar significativamente el uso de organismos para la experimentación en las ciencias de la vida. Martino (2024) hace un excelente trabajo al reconstruir el impacto que han tenido las colonias de *Drosophila* de Thomas H. Morgan sobre la teoría cromosómica de la herencia. Este comentario pretende complementar su aporte mostrando algunas aristas extrateóricas frecuentemente ignoradas en la historia de la ciencia. Lo haré tomando como punto de partida su tesis de que “el éxito de esta investigación fue debido a la buena elección del organismo de estudio: la *Drosophila*” (Martino, 2024, p. X). Me interesa analizar, a partir de los aportes de algunos historiadores, cómo fue posible para lxs científicxs poner a las moscas a trabajar para la ciencia, convirtiéndolas en componentes esenciales de un laboratorio que funcionó durante un tiempo como una verdadera fábrica de conocimiento biológico.

1. Moscas

cazar moscas:

1. loc. verb. coloq. Ocuparse en cosas inútiles o vanas.

¿Qué razones existen para usar moscas de la fruta en investigaciones científicas? Si analizamos el uso contemporáneo de la mosca de la fruta en las ciencias, podremos encontrar algunas razones para su elección como organismo experimental. Las investigaciones que emplean *Drosophila* representan menos de un séptimo de aquellas que utilizan los organismos

1 Comentario a Martino, L. (2025). Experimentos con la *Drosophila Melanogaster*: sus aportes en la historia de la genética. En *este volumen*. Editorial FFyH.

* CIFFyH (FFyH, UNC) / Contacto: igheredia@unc.edu.ar

más frecuentes, a saber, ratas (*Rattus norvegicus*) y ratones (*Mus musculus*) (Dietrich et al. 2014). Sin embargo, esta figura se revierte al considerar el ámbito de la educación, en la que la mosca es el organismo más usado junto con *E. coli* (Sinadinos 2009). Para entender las razones de su elección, es crucial contemplar la diferencia entre las prácticas de investigación y las educativas.

Las moscas de la fruta poseen algunas propiedades biológicas que la hacen un organismo conveniente para la experimentación. Tienen un periodo reproductivo corto, dan a luz a grandes camadas de prole, ocupan poco espacio y requieren de escaso alimento. Estas propiedades biológicas resultan muy convenientes para los objetivos de los científicos. Sus condiciones de supervivencia son fáciles de garantizar para cualquier investigador, requiriendo de poco dinero, pocas instalaciones y poca burocracia. El método de obtención de estos organismos es, probablemente, el más sencillo de todos: solo basta con dejar una banana a la intemperie y esperar unas horas. Las pequeñas *Drosophila*, atraídas por las levaduras que recubren la cáscara de las frutas, no tardarán en llegar. Este procedimiento funcionará, además, en cualquier lugar del mundo.

Las razones de conveniencia experimental se hacen aún más patentes en la educación, puesto que los estudiantes no podrían obtener por sus propios medios organismos más complejos para realizar tareas de la universidad. No podrían, por ejemplo, obtener ratas que cumplan con los estándares de calidad apropiados, no solo por ausencia de financiamiento, sino también por restricciones institucionales que impiden la adquisición particular de organismos para la investigación científica. Además, los cursos universitarios, frecuentemente de duración semestral, requieren organismos que puedan adaptarse a experimentos de corta duración. Así, en el caso de experimentos fallidos, el costo de comenzar de nuevo es casi nulo. El estudiante podrá poner otra banana en su ventana y reintentar el experimento en muy poco tiempo, dado que el ciclo reproductivo de la *Drosophila* tiene una duración de entre diez días y tres semanas.

Las *Drosophila* son utilizadas principalmente en experimentos relacionados a la herencia de rasgos y a la mutación. Estos objetivos de investigación no resultan extraños al considerar otra propiedad fundamental de esta especie: tiene pocos pares de cromosomas (entre cuatro y seis) y presenta cromosomas politénicos, esto es, gigantes. Estas características facilitan su observación y manipulación. Además, es una especie en la que

es relativamente sencillo obtener mutaciones. Combinando estos dos aspectos, las *Drosophila* se convierten en organismos especialmente aptos para estudiar la herencia y la mutación. Parece, entonces, que la elección de la *Drosophila* es, de hecho, una excelente elección.

Sin embargo, no basta con un cromosoma gigante para que la observación se facilite. Primero, ese atributo tuvo que descubrirse. Segundo, se debieron crear y depurar protocolos de obtención, teñido y manipulación de esos cromosomas que permitieran una observación sencilla. El trabajo oculto detrás de algunas conveniencias contemporáneas del uso de *Drosophila* se hace más evidente en relación a las mutaciones. Esta especie no presenta mutaciones naturales frecuentemente. De hecho, no se conocía ninguna previo a los experimentos de Morgan. El método para obtener mutaciones tuvo que ser construido. Ese importante trabajo es el que le debemos al laboratorio de Morgan.

Una lección que quisiera destacar de este caso es que las razones de elección de organismos experimentales emergen a lo largo de la historia gracias a la combinación de algunos factores. Muchas razones de elección que parecen depender exclusivamente de propiedades biológicas sólo se convierten en ventajas experimentales al ser consideradas a la luz de los objetivos de lxs científicxs. Aún más, algunas razones de elección ocultan bajo su estabilidad un devenir histórico ligado al trabajo en conjunto de un equipo de científicxs, técnicxs, instrumentos y moscas.

2. Fábricas

mosca (artificial):

1. f. Artilugio de diversas formas que se utiliza como cebo en la pesca con caña.

A fines de siglo XIX, la discusión de la herencia en la biología estaba en auge. Durante ese periodo, muchas especies fueron llevadas al laboratorio, sin embargo, pocas de ellas tuvieron la notoriedad de las moscas de Morgan. Martino asegura que “el éxito de esta investigación fue debido a la buena elección del organismo de estudio: la *Drosophila*” (2024, p. X). En esta sección inspeccionaré en qué consiste esa buena elección en particular.

¿Qué pretendía estudiar experimentalmente Morgan con sus *Drosophilas*? Inicialmente interesado en el papel de la mutación en la evolución,

Morgan buscaba evidencia experimental para la teoría del mutacionismo propuesta por Hugo de Vries (1901). Su hipótesis consistía en que las poblaciones naturales entran en episodios de mutación periódicos sin gradualidad (Mayr, 1982). En sus palabras, “la nueva especie se origina repentinamente, producida por una [especie] existente sin ninguna preparación visible y sin transición” (de Vries, 1901, p. 3). Así, una mutación exitosa llevaría a otra y en un corto tiempo se daría lugar a rasgos novedosos y nuevas especies. El objetivo de Morgan fue intentar producir experimentalmente este periodo de mutación, por lo que su tarea principal fue encontrar una manera de inducir mutaciones heredables en *Drosophila*.

La principal hipótesis sobre la causa de estos “periodos de mutación” es que eran provocados por cambios extremos en las condiciones ambientales. Por consiguiente, Morgan comenzó exponiendo a las *Drosophilas* a calor, frío, humedad y sequedad. Pero las larvas son muy sensibles a los cambios: el aumento de apenas cinco grados de temperatura provocaba una duplicación en el tamaño de las camadas. Sin embargo, estas diferencias no producen rasgos heredables. Su siguiente intento consistió en inyectar diversas soluciones en la región reproductiva de las pupas, con la esperanza de que las futuras generaciones experimenten alguna mutación. Pero, primero, era un procedimiento que requería mucha destreza de los experimentadores, debido al pequeño tamaño de las pupas. Segundo, y más importante, estos cambios no produjeron mutaciones. Luego experimentó con diferentes dietas y con someter a los organismos a centrifugado, también sin éxito. En un momento, Morgan tuvo acceso a una máquina de rayos X, y logró algunos resultados prometedores. Sin embargo, al poco tiempo le vetaron el acceso, y ese desarrollo se extinguió.

Ningún método parecía funcionar. Morgan intentaba todos los procedimientos que se le ocurrían, muchos de ellos en simultáneo. El tamaño de la operación crecía, y casi por casualidad, esa fue la clave de su éxito. Cuando el sistema de crianza selectiva alcanzó un volumen suficiente, algunos mutantes comenzaron a hacerse aparentes. Alcanzado este umbral, la posibilidad de mutaciones se multiplicó: a medida que más se obtenían, más cruzas podían hacerse entre ellos, y a medida que más cruzas se hacían, más mutantes aparecían. Dado que las mutaciones eran heredables, se desencadenó una verdadera reacción en cadena, un proceso autocatalítico de producción de mutantes.

El fenómeno alcanzado, sin embargo, no aportaba evidencia a favor de la teoría de de Vries, que para esa época ya tenía muy pocos adherentes. Sin embargo, la metodología experimental para producir mutantes en base a la gran escala de la crianza selectiva y endogámica fue tan exitosa que sirvió como una excelente plataforma para el estudio de la herencia.

De acuerdo al historiador Robert Kohler (1993, 1994), el gran aporte de Morgan fue construir una relación adecuada entre un organismo que permite esta reacción y una serie de protocolos desplegados por un equipo de científicos. Esto permitió que el laboratorio de Morgan se convirtiera en un sistema equivalente a una máquina de producción experimental. En sus palabras, “la capacidad de producir mutantes era una propiedad de una criatura con un ciclo de vida rápido y familias grandes cuando fue traída al interior de los laboratorios e integrada un sistema para hacer experimentos de crianza a gran escala” (Kohler, 1993, p. 308).

El laboratorio de Morgan se convirtió en un sistema de producción (Kohler, 1991), una configuración entre organismos, elementos y personas que tiene la finalidad de producir, en este caso, conocimiento científico. Ampliando la metáfora, era nada menos que “un reactor biológico de datos e ideas” (Kohler, 2022, p. 16).

El éxito de la investigación, entonces, depende más de un trabajo para hacer compatibles las diversas aristas de la vida en el laboratorio que de una “buena elección”. No podría haber una elección “buena” de antemano, en el que la disposición natural del organismo coincida con los objetivos epistémicos. La dimensión de la experimentación nos indica que las metas de investigación se modifican de acuerdo a las restricciones y posibilidades materiales, incluyendo recursos económicos, sociales y éticos. Este caso parece indicar que el “trabajo” científico y el organismo se coconstruyen (Lederman y Burian, 1993). En otras palabras, el laboratorio de Morgan alcanza una estabilidad debido al mutuo ajuste de sus elementos materiales, intelectuales y experimentales (Hacking 1992). Para alcanzar este estadio, las moscas debieron verse “como colegas trabajadoras, a ser disciplinadas y trabajadas” (Kohler, 1993, p. 285).

Referencias

de Vries, H. M. (1901). *Die mutationstheorie*. Leipzig, Veit & comp.

- Dietrich, M. R., Ankeny, R. A., y Chen, P. M. (2014). Publication Trends in Model Organism Research. *Genetics*, 198(3), 787–794. <https://doi.org/10.1534/genetics.114.169714>
- Hacking, I. (1992). The Self-Vindication of the Laboratory Sciences. En A. Pickering (Ed.), *Science as Practice and Culture* (pp. 29–64). University of Chicago Press.
- Kohler, R. (2022). Lords of the Fly Revisited. *Journal of the History of Biology*, 55(1), 15–19. <https://doi.org/10.1007/s10739-022-09671-y>
- Kohler, R. E. (1991). Systems of Production: *Drosophila*, *Neurospora*, and Biochemical Genetics. *Historical Studies in the Physical and Biological Sciences*, 22(1), 87–130. <https://doi.org/10.2307/27757674>
- Kohler, R. E. (1993). *Drosophila*: A life in the laboratory. *Journal of the History of Biology*, 26(2), 281–310. <https://doi.org/10/c4ckxf>
- Kohler, R. E. (1994). *Lords of the fly: Drosophila genetics and the experimental life*. University of Chicago Press.
- Lederman, M., y Burian, R. M. (1993). Introduction. *Journal of the History of Biology*, 26(2), 235–237. <https://doi.org/10.1007/BF01061967>
- Martino, L. (2025). Experimentos con la *Drosophila melanogaster*. En A. Mauro, E. Mié Battán, B. Paez Sueldo, J. Rocha (Eds.), *Filosofía de la Ciencia por Jóvenes Investigadores vol. 4* (pp. 45–56). Editorial FFyH.
- Mayr, E. (1982). *The growth of biological thought: Diversity, evolution, and inheritance*. Belknap Press of Harvard University Press.
- Sinadinos, C. (2009). Science flies into the classroom with UK ‘Researchers in Residence’. *Bioscience Education*, 13(1), 1–4. <https://doi.org/10.3108/beej.13.c3>





El estudio de públicos culturales a través de la filosofía evolutiva de la ciencia

María Luz D'Amico*

Matías Daniel Giri‡

1. Introducción

Tras considerar los lineamientos y avances teóricos en materia de la denominada “Gestión Cultural”, nos vemos en la obligación de mencionar que académicos y estudiosos del tema la definen como “una disciplina en formación”. Dentro de este campo, un elemento clave para entender los mecanismos en el funcionamiento de las instituciones culturales y el desarrollo de las mismas es el Estudio de públicos. Para Paula Vergara (2017), dicha temática se encuentra en vías de desarrollo y además, en países de Latinoamérica, comenzó a abordarse más tardíamente. Como mencionamos antes, dentro del área de la Gestión Cultural se va tornando necesario situarse en el aspecto de los públicos. Por ejemplo, fue en 2017 que en el Teatro Nacional Cervantes de la Ciudad de Buenos Aires se creó un espacio pionero en la Gestión de públicos con el fin de frenar el decrecimiento del público que participaba de la programación teatral, para poder lograr un acercamiento y fidelizarlo (Pansera, 2022, p. 196).

Si bien no existe un acuerdo generalizado para afirmar que la Gestión Cultural tenga un matiz de ciencia, y mucho menos para la Gestión de públicos, podemos alejarnos de esa discusión al menos para este trabajo y suponer que sí lo son. Aceptando eso, podemos aprovechar el marco de la Filosofía evolutiva de la ciencia y de esta manera trazaremos el árbol evolutivo de la Gestión de públicos estableciendo como sus antecesores a las Ciencias de la gestión y a la Gestión Cultural en particular.

Para poder llevar a cabo esta tarea, primero presentaremos la Filosofía evolutiva de la ciencia. Una vez presentado el marco teórico que utilizaremos, pasaremos a hablar de cómo surgen las Ciencias de la gestión, poste-

* FFyL (UBA) / Contacto: m_luzd@hotmail.com

‡ CEFHIC (UNQ) / Contacto: matiasgiri@outlook.com

riormente la Gestión Cultural y finalizaremos con este área emergente de la Gestión de públicos.

2. La Filosofía evolutiva de la ciencia

Thomas Kuhn logró un éxito indiscutible con su libro *La Estructura de las Revoluciones Científicas* (1962). Ian Hacking (2012) afirmó que hacia 1987 Kuhn ya había vendido casi 650.000 copias y había aparecido en múltiples listas de “los mejores libros del Siglo”, como así también era de los autores más citados. No obstante, este *bestseller* ha sido objeto de múltiples críticas que lo llevaron a realizar grandes esfuerzos por refinar su posición filosófica y explicar el desarrollo científico (Giri y Giri, 2020). Tal es así que James Marcum (2015) afirma que Thomas Kuhn dejó de ver el cambio científico como revolucionario y lo veía como algo evolutivo.

Esta manera de ver el cambio científico realiza una analogía con la evolución biológica. Así como el resultado de la evolución de los seres vivos es la especialización, la de la evolución científica también lo es. Una especialidad se puede ramificar y formar dos especialidades o de la unión de dos especialidades se puede formar la tercera (Kuhn, 2000). A medida que avanza la especialización, especialmente cuando se encuentran fenómenos naturales que no pueden investigarse ni mapearse adecuadamente dentro de las categorías, términos y conceptos de una especialidad particular (Especialidad 1), surge una división que da origen a una nueva especialidad (Especialidad 2). Esta nueva especialidad evoluciona de manera independiente de la Especialidad 1.

A medida que el progreso científico continúa, surgen nuevas divisiones y emergen y evolucionan nuevas especialidades (Marcum, 2020). Un ejemplo concreto de esta visión del progreso científico lo podemos brindar a través del caso de la Biología. Existe la Biología clásica, la cual se refiere al estudio tradicional de los organismos, su estructura, función, evolución y comportamiento. Debido a una mayor especialización surgió la Biología molecular, que se centra en el estudio de los procesos biológicos a nivel molecular, especialmente en las interacciones entre macromoléculas como el ADN, el ARN y las proteínas. En un grado mayor de especialización a la Biología molecular, y sumando la teoría de sistemas, surge la Biología de sistemas, que busca comprender cómo las diferentes partes de un organismo interactúan y se integran para formar sistemas

biológicos complejos. Sin embargo, con estas especializaciones, no hay una revolución que desplace ni a la Biología molecular ni a la clásica, sino que las tres disciplinas siguen desarrollándose normalmente al mismo tiempo, es decir, coexisten.

3. Las Ciencias de la gestión

No es objeto de este trabajo reconstruir la historia evolutiva de las Ciencias de la gestión o el *management*, pero podríamos decir que su origen se sitúa en las Ciencias económicas. La gestión tiene una naturaleza curiosamente híbrida, siendo simultáneamente una práctica administrativa y una ciencia social. El historiador Alfred Chandler (1977) atribuye el surgimiento de esta disciplina a lo que él ha denominado “capitalismo gerencial”, que es la organización de los procesos de producción y distribución sobre la base de grandes empresas con múltiples unidades administradas por gerentes asalariados. El objetivo de esta área de estudios es administrar las vidas de las personas de acuerdo con objetivos económicos o políticos más amplios. Conceptos básicos como “eficiencia” y “tomar decisiones”, han proporcionado fundamentos para sus prácticas (Miller, 2003).

Las relaciones interpersonales han evolucionado como el *management* para adaptarse a sí mismas y a su entorno, que está en constante cambio, dando forma y reformando las organizaciones. Mientras las personas se involucren en actividades asiduas, estarán dispuestas a gestionar, es decir, organizar, dirigir y controlar actividades. Antes de que el *management* se convirtiera en un término conocido, las personas ya habían escrito sobre cómo hacer que las organizaciones fueran eficientes y efectivas. Algunas eminencias entre ellos fueron Niccolò Maquiavelo y Sun Tzu, clasificados bajo la escuela de pensamiento preclásica de la gestión (Agogbua, Anekwe y Abugum, 2017, p. 67).

Hacia principios del siglo XX, el pensamiento gerencial había acumulado un legado tan enorme debido a una combinación exitosa y nueva de los logros en la gestión y otras ciencias, así como también al uso de herramientas de investigación ya existentes. Esto se logró gracias al esfuerzo y la iniciativa de los investigadores para enfrentar los nuevos desafíos en el *management*. La aparición de nuevas direcciones científicas en este campo, como los estudios históricos y de gerenciamiento, contribuyó al nivel

de madurez alcanzado por la gestión como ciencia y práctica (Marshev, 2005, p. 412).

El principio fundamental de la gerencia racional-científica es aumentar la eficiencia en la producción, aplicando el método científico, aumentando el beneficio tanto de los patrones como de los trabajadores, enfocándose tanto en el tipo de empresa y actividad económica, como en el tipo de sociedad en la cual ocurre el desarrollo. El origen de esta actividad científica lo podemos situar en los principios del siglo XX con pensadores como Henry Gantt, Frank Gillbreth, Harrington Emerson y Frederick Taylor (Dillanes Cisneros, 2022). Si bien estas personas eran ingenieros que tenían su foco de atención en la producción industrial, las Ciencias de la gestión siguieron desarrollándose abarcando nuevas preocupaciones con características diferentes a la producción de manufacturas. Estas nuevas preocupaciones requieren por lo tanto distintos objetos de estudio, métodos y fines. Uno de estos nuevos enfoques que requieren una especialización diferente a la de los ingenieros del siglo XX es la Gestión Cultural.

4. La definición de la Gestión Cultural

Probablemente, no podemos definir a la Gestión Cultural como una ciencia, ni se la pueda contemplar, al menos por el momento, dentro de un marco epistemológico propio, sino que es más bien fruto de un encargo social que profesionaliza a un número considerable de personas en respuesta a unas necesidades de una sociedad compleja. Esto le da una perspectiva pluridisciplinar muy importante que no podemos ignorar. Sin embargo, esta situación reclama que el propio sector realice las aproximaciones necesarias para la construcción de un marco teórico y conceptual de acuerdo con las necesidades propias de esta función.

En ese sentido, los escasos procesos de investigación y reflexión en el campo de la gestión cultural representan un aspecto negativo. Es posible afirmar, con cierta tristeza, que la edición de trabajos y reflexiones en este campo y la recopilación de datos que permitan estudiar con profundidad ciertos aspectos del sector cultural, no disponen de una suficiente consideración de acuerdo con lo que representa el sector en la actualidad (Martinell Sempere, 2001).

La Gestión Cultural se definiría entonces como el campo de estudio a partir del cual se proporciona una batería de medidas para la materialización de la política cultural en un territorio y período determinados, a través de instituciones públicas (Ministerios, Secretarías, Institutos, etc.). Existen diferentes modelos de gestión cultural: modelo centralizado, subsidiario y mixto. En la mayoría de los Estados Latinoamericanos, se aplica el modelo institucional francés (centralizado), que a diferencia de Estados Unidos y Gran Bretaña (subsidiario), propicia la injerencia del Estado de manera directa e inmediata en el diseño y la planificación de las políticas culturales.

Hoy en día (al menos en el año 2023) existe la Secretaría de Gestión Cultural, que se encuentra dentro del ámbito del Ministerio de Cultura de la Nación, así como también las Secretarías y Subsecretarías de las provincias en todo el territorio argentino. La misión de la Secretaría en Gestión Cultural en Argentina comprende una serie de políticas orientadas a promover la cultura nacional a través de actividades que la fomenten en todos los ámbitos: potenciar las redes de centros culturales, bibliotecas populares, entre otros espacios para reforzar la federalización de las prácticas culturales, el impulso de propuestas pedagógicas en pos del desarrollo de las comunidades, garantizar la circulación de saberes de manera igualitaria, articular la política cultural entre los niveles del gobierno nacional, provincial, municipal y de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, así como también establecer políticas transversales para sostener la equidad en materia de diversidad sexual y de género, y fomentar la inclusión de los pueblos indígenas y afrodescendientes.

5. El abordaje multidisciplinar del Estudio de públicos

En estos últimos años, desde las instituciones gubernamentales en general se han ido desarrollando instrumentos de recolección y sistematización de información sobre todo de carácter cuantitativo para agregar datos y ofrecer un panorama general sobre consumos y prácticas culturales, pero se han llevado a cabo muy pocos estudios cualitativos. Cabe destacar que a partir de estos últimos se han obtenido datos más reveladores para la comprensión de fenómenos específicos en el campo de la cultura (Vergara, 2017, p. 23).

Podemos acceder a diversos estudios, bastante recientes, acerca de los ámbitos culturales y los públicos que participan de los mismos. Los enfoques respecto a la construcción de nuevos públicos pueden variar: “Algunos tienen que ver con la propia organización, como el carisma del director, el enfoque de la programación, la reputación de la organización” (Kotler y Scheff, 2004, p. 336). Luego, Raúl Algán y Brenda Berstein (2020), definen al público real como “el espectador que, tras atravesar un proceso de decisión, convierte la intención de compra en una transacción real para obtener su entrada y asistir al espectáculo” (p. 3). Ellos llaman a este público “tangible” y lo distinguen del público “objetivo”, que es conceptual y que se espera que haya sido interpelado por el hecho escénico. Van más allá al mencionar que si el público se encuentra con algo que colma sus expectativas, se convierte en un público que difunde el evento y busca multiplicar su experiencia positiva en otros espectadores, se lo denomina “apóstol”; y en cambio, si sucede todo lo contrario, se vuelve público “detractor”, que surge cuando no sale satisfecho de la función y por lo tanto no va a recomendar la misma. Luego, según esta clasificación, puede ocurrir que el espectador salga de la función y no tome acciones concretas ni a favor ni en contra.

Tenemos otra tipificación más de los públicos de la mano de Jaume Colomer (2011), quien reconoce al público “activo”, que es aquel entre cuyas prácticas culturales ir al teatro ya es una opción; por otro al público “latente”, que no asiste con regularidad porque tiene algún tipo de barrera cultural o económica pero que “exigen al menos una experiencia” y, por último, a un público “de demanda inexistente”, que “jamás se planteará, querrá o podrá asistir a un espectáculo”. Por su parte, Andrea Hanna (2017) identifica la existencia de tres tipos de públicos en función de su relación con las artes escénicas: público “habitual”, que puede ser especializado, recurrente u ocasional, “potencial”, el cual está vinculado con la oferta pero que, hasta el momento, no participa ni consume y el “no público”, aquel que se mantiene al margen de la oferta teatral (p. 68). A su vez, Carla Pinochet y Pedro Güell (2018) clasifican los públicos culturales en tres tipos: “educandos”, a los que se les brinda herramientas para acceder a bienes y experiencias desconocidas hasta entonces y que toma a los bienes simbólicos como vehículos privilegiados para la transmisión de valores; “clientes”, cuando la lógica del consumidor reemplaza a la del “educando” y aquí la pasividad que caracteriza a este último no se ve revertida, pues-

to que el cliente continúa siendo el receptor de una producción cultural externa, pero que ya no se recibe como regalo sino como adquisición; e “interlocutores”, donde se erige un espacio de mediación y participación ciudadana, apelando al público como “participante creativo” en tanto espacio de diálogo y encuentro (pp. 153-155).

Para destacar, además, existe otra clasificación de Cristian Antoine (2009), quien habla de las diferentes concepciones de la audiencia/público según distintas disciplinas actuales. Destaca que dentro de la Economía de la Cultura, se encuentran los “clientes”, a quienes define como “financiadores directos a través de la compra y la adquisición de bienes, productos y servicios culturales, adquirentes de productos y patrocinadores”; dentro de la Teoría del Arte, donde habla de “auditorio” y “espectadores”; en Marketing Cultural, en donde encuentra un receptor más o menos activo, “target” y en Gestión Cultural, donde define un destinatario de la acción cultural orientada por planes y políticas concebidas para satisfacer sus derechos culturales.

Dentro de los parámetros en relación a los estilos de vida y la posición social de los espectadores también fue creada otra delimitación por Jordi López Sintas y Ercilia García Álvarez (2002) basada principalmente en eso mismo, junto con los indicadores de clase y otras categorías, quienes distinguen entre públicos “esporádicos”, “populares”, “snobs” y “omnívoros”. Los primeros sólo acuden de forma puntual a eventos, mientras que los segundos muestran una pauta de consumo más o menos regular consistente en la asistencia a espectáculos populares. En cuanto a los “snobs”, ellos asisten únicamente a eventos de “alta cultura”: música clásica, ópera, ballet, entre otros. Por último, los llamados “omnívoros” muestran una gran avidez por consumir una gran variedad de géneros y formatos, tanto populares como cultivados (Colomer y Garrido, 2010, p. 129).

La cantidad de variables que puede dar origen a una clasificación de todas maneras puede resultar también muy grande y dar lugar a muy diferentes segmentaciones: frecuencia de asistencia, instrucción, edad, actitud hacia las artes escénicas, motivos de asistencia, valoración de la cultura, rango asociado a las experiencias culturales, posibilidad de alcance de la entidad, geografía, contenidos consumidos, etc. Es de suma importancia poder conocer y discriminar los tipos de público para diseñar las estrategias adecuadas en función de sus características. En este sentido, “un instrumento fundamental en el conocimiento de la demanda es la seg-

mentación de públicos” (Colomer y Garrido, 2010, p.128). Segmentar un mercado es agrupar los consumidores en conjuntos que tienen un perfil de consumo similar y diferenciado del resto, perfil que puede hacer referencia tanto a los rasgos sociodemográficos y los estilos de vida como a los valores, intereses y gustos escénicos.

A través de esta breve explicación, lo que pretendemos mostrar es que los Estudios de públicos son una disciplina que todavía se está forjando, y en términos kuhnianos, claramente estaría en una etapa preparadigmática. No obstante, la necesidad tanto del mercado como del Estado requieren un nivel de especialización y un estatus mayor de las disciplinas. Existen esfuerzos para “cientifizar” el ámbito de la Gestión Cultural. Un ejemplo concreto es el Congreso Argentino de Gestión Cultural que se llevó a cabo por primera vez en 2022 en la Universidad Nacional de Avellaneda. Si la disciplina se sigue desarrollando, se podrían ramificar y desarrollar los Estudios de públicos. No obstante, se presentan aún grandes dificultades para la investigación de estos campos debido a que no se trata de un área del conocimiento reconocida por el CONICET para postulaciones a becas o a la carrera científica.

6. Conclusión

Si bien la Gestión Cultural no es oficialmente reconocida como una ciencia, como sí lo es particularmente el management, todo indicaría que en algún momento no muy lejano lograría ese reconocimiento. La necesidad también indica que se va a requerir una especialización mayor para los Estudios de públicos. A través de la filosofía evolutiva de la ciencia podemos explicar que a partir de las Ciencias de la gestión, surge una nueva especialización que es la Gestión Cultural. A partir de esta última, comienza una nueva especialización en públicos, que requerirá el manejo de algunos conocimientos particulares.

Referencias

Agogbua, S. N., Anekwe, E. A., y Abugbum, H. (2017). Evolution of Management Thought: A Continuous or Discontinuous Process. *European Journal of Business and Management*, 9(35), 67–75.



<https://www.iiste.org/Journals/index.php/EJBM/article/view/40337/41483>

Chandler, A. D. (1977). *The Visible Hand: The Managerial Revolution in American Business*. Harvard University Press.

Colomer, J., y Garrido, A. (2010). *Los públicos de las artes escénicas*. Publicación de La Red Española de Teatros, Auditorios, Circuitos y Festivales de titularidad pública. Recuperado de: <https://www.redescena.net/descargas/proyectos/documentofinalescenium.pdf>

Dillanes Cisneros, M. E. (2022). Historia del management. La gerencia racional científica: en busca de la eficiencia. *Revista Gestión y Estrategia*, (6), 98–107. <https://doi.org/10.24275/uam/azc/dcsh/gye/1994N06/Dillanes>

Giri, L., y Giri, M. (2020). Recuperando un programa kuhniano en historia de la ciencia. *Cuadernos de Filosofía*, (38), 75–98. <https://doi.org/10.29393/CF38-3LMRP20003>

Hacking, I. (2012). Introductory Essay. En T. Kuhn, *The Structure of Scientific Revolutions: 50th Anniversary Edition* (pp. 6–63). University of Chicago Press.

Hanna, A. (2017). *Análisis de las políticas públicas vinculadas a la formación de públicos*. [Tesis de maestría]. Universidad de Buenos Aires. http://bibliotecadigital.econ.uba.ar/econ/collection/tpos/document/1502-1080_HannaAH

Kuhn, T. (1971). *La estructura de las revoluciones científicas*. Fondo de Cultura Económica. (Trabajo publicado originalmente en 1962)

Kuhn, T. (2000). *The road since 'Structure': Philosophical essays, 1970-1993, with an autobiographical interview*. University of Chicago Press.

- Marcum, J. A. (2015). *Thomas Kuhn's revolutions: A historical and an evolutionary philosophy of science?* Bloomsbury Publishing.
- Marcum, J. (2020). Las filosofías de la ciencia de Thomas Kuhn: del ciclo revolucionario al árbol evolutivo. *Cuadernos De Filosofía*, (38), 19–39. <https://doi.org/10.29393/CF38-1JMF10001>
- Marshev, V. I. (2005). *History of Management Thought: Genesis and Development from Ancient Origins to the Present Day*. (O. Geraschenko, Trad.). Moscow State University, Faculty of Economics.
- Martinell Sempere, A. (2001). *La gestión cultural: singularidad profesional y perspectivas de futuro*. Cátedra UNESCO de Políticas Culturales y Cooperación. Recuperado de: <http://www.cidadeimaginaria.org/gc/GCprofut.pdf>
- Miller, P. (2003). Management and Accounting. En D.C., Lindberg, R.L., Numbers, R. Porter (Eds.), *The Cambridge history of science* (pp. 553–564). Cambridge University Press.
- Pansera, A. (2022). El desafío de la diversificación de los públicos teatrales. El Teatro Nacional Cervantes entre 2006 y 2019. *Revista de Estudios Sociales Contemporáneos*, 26, 192–213. <https://doi.org/10.48162/rev.48.032>
- Pinochet, C. y Güell, P. (2018). Visitantes, audiencias, públicos. Apuntes para un estudio desde las prácticas culturales. *Atenea*, 518, 151–166. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-04622018000200151>
- Vergara, P. (2017). Los estudios de públicos en América Latina. *Conectando audiencias*, 11(17), 19–27. https://www.academia.edu/68553800/Conectando_Audiencias



Tipos de cambios¹

Mateo Santillan Castro*

Para D'Amico y Giri (2025), el árbol evolutivo de la Gestión de públicos es el siguiente: la Gestión de públicos es una ramificación de la Gestión cultural, la cual es una ramificación de las Ciencias de la gestión, la cual, a su vez, es una ramificación de las Ciencias económicas. De acuerdo con los autores, estas sucesivas especializaciones no desplazan ni reemplazan a las anteriores, sino que estas cuatro disciplinas siguen desarrollándose normalmente al mismo tiempo, es decir, coexisten. Yo creo, sin embargo, que existe otra manera de establecer la analogía entre el desarrollo o evolución de los organismos y el desarrollo o evolución de estas disciplinas que nos permitirá comprender mejor el surgimiento de estas últimas.

Una manera de establecer la analogía entre el cambio orgánico y el cambio científico fue la propuesta por Herbert Spencer. De acuerdo con él, en la historia de la vida encontramos que la complejidad surge de la simplicidad, esto es, que la heterogeneidad surge de la homogeneidad (Ruse, 1986/1994, p. 46). Análogamente, para el pensador inglés, lo mismo ocurre en la historia de la ciencia:

Podríamos esquematizar la evolución de la Ciencia, comenzando con la era en que todavía no se había diferenciado del arte y era, junto a él, la compañera de la religión; pasando a través de un período en que las ciencias eran tan pocas y rudimentarias que eran cultivadas simultáneamente por los mismos filósofos y terminando con la era en que los géneros y las especies son tan numerosos que pocos pueden enumerarlos y nadie puede aprehender de forma adecuada ni siquiera un género. (Spencer, citado por Ruse, 1986/1994, p. 46)

1 Comentario a Giri, M. D., y D'Amico, M. L. (2025). El estudio de públicos culturales a través de la filosofía evolutiva de la ciencia. En *este volumen*. Editorial FFyH.

* FFyH, UNC / Contacto: mateosantillanescuela@gmail.com

Como señalan D'Amico y Giri (2025), Thomas Kuhn también sostuvo que la analogía entre el desarrollo o evolución de los organismos y el desarrollo o evolución del conocimiento científico podía ser establecida de esta manera:

Después de una revolución usualmente (quizá siempre) hay más especialidades cognitivas o campos de conocimiento de las que había antes. O bien una nueva rama se ha separado del tronco paterno... (Kuhn, 2000/2002, p. 121)

El autor se refiere en esta cita a un tipo de cambio específico, a saber, a los *cambios revolucionarios*. La causa de este tipo de cambios es una modificación en los significados de algunos términos que conforman la taxonomía de una comunidad científica. Su consecuencia, en cambio, es un incremento en el número de las especialidades científicas con dominios de investigación más especializados y estrechos. Siguiendo esta línea, en este tipo de cambios no se produce una reagrupación ni traslape de comunidades científicas sino una fragmentación de una de ellas: el grupo conservador continúa trabajando con la taxonomía anterior al cambio en los significados, mientras que el grupo disidente comienza a trabajar con la nueva estructura taxonómica que es el producto del cambio en los significados. Esta especialización de las disciplinas que se produce en los cambios revolucionarios es análoga a la especiación que se produce en la evolución biológica.

Sin dudas, de esta manera establecen la analogía entre el cambio orgánico y el cambio científico D'Amico y Giri (2025), pues ellos creen que las Ciencias de la gestión, la Gestión cultural y la Gestión de públicos son disciplinas que surgieron cada una luego de distintos cambios revolucionarios. Como ya adelanté, los autores creen que la Gestión de públicos es una nueva rama que se separó de la Gestión cultural, que es, a su vez, una rama que se separó de las Ciencias de la Gestión, que es una rama que se separó del tronco original que serían las Ciencias económicas.

Pero, como nos advierte Pérez Ransanz (1999), los cambios revolucionarios no son el único patrón que exhibe la historia de la ciencia (p. 120). Existe un tipo de cambio que se caracteriza por la construcción de teorías más comprensivas que logran articular dominios de investigación que hasta ese momento se consideraban desvinculados. En casos como este, el

dominio de la teoría nueva es más amplio que los dominios de las teorías que las preceden (se trata, en realidad, de la suma de todo esos dominios). Estos son los *cambios por sistematización*.

Los cambios por sistematización serían análogos a los casos de hibridación en el mundo orgánico. La hibridación se produce cuando dos individuos pertenecientes a especies diferentes, que evolucionan separadas, logran atravesar las barreras reproductivas que los separan para formar otro individuo (Ruse, 1986/1994, p. 63). Entonces, al igual que la historia de la ciencia exhibe que disciplinas dispares se unifican en una teoría convergente, la historia de la vida exhibe casos en los cuales dos organismos, pertenecientes a especies diferentes, se reproducen y dan lugar a un nuevo organismo híbrido. Este tipo de cambios son procesos que tienen un sentido claramente inverso al de los cambios revolucionarios, y la metáfora apropiada para estos casos no sería la de diversas ramas que se desprenden de un tronco común sino la de las raíces que se unifican en el tronco. Contrariamente a lo que creyó Spencer, los cambios por sistematización serían casos en los cuales la simplicidad surge de la complejidad, esto es, casos en los cuales la homogeneidad surge de la heterogeneidad.

Un caso de cambio por sistematización o hibridación científica parece ser la teoría de la evolución por selección natural de Charles Darwin. Según Ruse (1986/1994), Darwin logró agrupar bajo una hipótesis unificadora elementos tan dispares (y hasta ese momento inconexos) como los hechos de la Paleontología, la Biogeografía, la Embriología y la Anatomía comparada, la convergencia de inducciones de William Whewell, la selección artificial, la lucha por la supervivencia de Thomas Malthus, la aproximación al mundo inorgánico de Charles Lyell y mucho más (pp.47-48). Y no se debería objetar, por ejemplo, que Darwin modificó el significado del término “convergencia” de Whewell de tal manera que no se trata exactamente del mismo concepto, pues el mismo Darwin reconoció que se trataba del mismo concepto (Ruse, 1986/1994, p. 48). Entonces, como ilustra este ejemplo, en los cambios por sistematización sí se produce una reagrupación y traslape de comunidades científicas y dominios de investigación.

Me parece que esta manera de establecer la analogía entre el desarrollo o evolución de los organismos y el desarrollo o evolución del conocimiento científico nos permitirá comprender mejor el surgimiento de las Ciencias de la gestión, la Gestión cultural y la Gestión de públicos. Como

los mismos D'Amico y Giri (2025) reconocen, la gestión tiene una naturaleza híbrida, pues esta ciencia es una combinación de otras ciencias y herramientas de investigación previamente existentes. Más aún, los autores parecen indicar que hay conceptos que han atravesado distintas comunidades científicas y dominios de investigación sin ninguna modificación en su significado, como es el caso del concepto de eficiencia.

Podemos comprobar fácilmente el hecho de que la gestión tiene una naturaleza híbrida si pasamos revista a los planes de estudio de distintas carreras universitarias relativas a la gestión, como las Licenciaturas en Gestión Empresarial, en Gestión Deportiva, en Gestión Ambiental, en Gestión de Calidad, y muchas más. Al revisar los planes de estudio de estas carreras, nos encontramos con que comparten una gran cantidad de asignaturas provenientes de dominios de investigación diferentes: asignaturas relacionadas con las Ciencias económicas (Macro y Microeconomía, Contabilidad, Matemática financiera, Estadística), idiomas extranjeros (principalmente inglés), Derecho, Sociología, Historia, talleres sobre emprendimiento, Marketing, gestión de calidad, planificación y metodología de la investigación.

Con respecto a la Gestión cultural, ocurre algo bastante similar. Como D'Amico y Giri (2025) nos indican, la Gestión cultural es una ciencia pluridisciplinar que articula dominios de investigación diferentes, provenientes de la Antropología, la Museología, el Diseño, las Bellas Artes, la Historia, las Letras, la Bibliotecología, etc. Y en una situación similar se encuentra la Gestión de públicos, que, como los autores reconocen, posee un abordaje multidisciplinar. Por todas estas razones, creo que sería mejor establecer una analogía entre el surgimiento de las Ciencias de la gestión, la Gestión cultural y la Gestión de públicos y los casos de hibridación en el mundo orgánico.

Estos son solamente dos tipos de cambios que exhibe la historia de la ciencia, pero existen muchos más. Quizás, antes de concluir, sea necesario mencionar uno más, los *cambios por desplazamiento o reemplazo*. Piénsese, por ejemplo, en el desplazamiento de la teoría del flogisto por la del oxígeno, el desplazamiento de la teoría de Ptolomeo por la de Copérnico, o el desplazamiento de la mecánica cartesiana por la newtoniana (Pérez Ransanz, 1999, p. 120). En estos casos, la teoría nueva se apropia del dominio de investigación de la teoría desplazada o reemplazada. Queda pendiente

te, de acuerdo con esto, una caracterización más detallada de este tipo de cambio y su posible analogía con algún fenómeno en la historia de la vida.

Referencias

- D'Amico, M. L., Giri, M. D. (2025). El Estudio de públicos culturales a través de la filosofía evolutiva de la ciencia. En A. Mauro, E. Mie Battán, B. Paez Sueldo, J. Rocha (Eds.), *Filosofía de la Ciencia por Jóvenes Investigadores vol. 4* (pp. 63–72). Editorial FFyH.
- Kuhn, T. (2002). *El camino desde la estructura* (A. Beltrán, J. Romo, Trad.). Paidós. (Trabajo original publicado en 2000)
- Pérez Ransanz, A. R. (1999). *Kuhn y el cambio científico*. Fondo de Cultura Económica.
- Ruse, M. (1994). *Tomándose a Darwin en serio*. Salvat. (Trabajo original publicado en 1986)



La ontología matemática de Kurt Gödel: acerca de los objetos de la matemática

Soberón Dante Javier*

1. Introducción

Kurt Gödel (1906-1978) puede ser calificado como uno de los matemáticos más importantes del siglo XX, sus aportes a la discusión acerca de los fundamentos de la matemática terminaron revolucionando la lógica y la manera de entender el funcionamiento matemático. El genio matemático de Gödel modificó y alteró el problema de la fundamentación de las matemáticas hasta sus niveles más profundos. Este autor terminó demostrando, con su famoso teorema de incompletitud, que el proyecto formalista de Hilbert era inviable.

El motivo de este trabajo es analizar el debate en torno a la existencia o no de los objetos de la matemática, para ello me propongo rastrear los fundamentos ontológicos presentes en las tesis de Gödel para llegar a vislumbrar su postura y su relevancia. Asumo que el impacto del matemático no está solamente en romper con las pretensiones formalistas de Hilbert, sino también en demostrar la naturaleza del lenguaje matemático y plantear una novedosa posición en este debate.

En la extensión de este trabajo me propondré mostrar la importancia de estas posturas defendidas por Gödel y como el autor nos brinda una visión novedosa y superadora en el marco de este debate.

2. La ontología matemática de Kurt Gödel

Se considera, quizá de manera mundana o poco reflexiva, a la matemática como una ciencia “exacta”, esto supone que el conocimiento que se deriva de ella es claro y distinto. Sin embargo, esta manera de entender a las matemáticas y su universo como un lugar de “seguridad” dentro de las ciencias supone, por añadidura, que los fundamentos que la sostienen son igual de exactos y seguros.

* Universidad Nacional de Tucumán / Contacto: javiersoberon98@gmail.com

En los *Collected Works* (Vol. 3) de Kurt Gödel aparece una conferencia que el matemático austriaco dictó en 1933 y que fue titulada “The present situation in the foundations of mathematics” [La situación presente en los fundamentos de las matemáticas]. Al inicio de dicha conferencia Gödel aclara el problema de los fundamentos:

El problema de dar un fundamento a las matemáticas (y por matemáticas entiendo aquí la totalidad de los métodos de demostración utilizados actualmente por los matemáticos) puede considerarse descompuesto en dos partes distintas. Primero estos métodos de demostración tienen que ser reducidos a un número mínimo de axiomas y reglas primitivas de inferencia, que tienen que ser establecidas con tanta precisión como sea posible, y entonces, en segundo lugar, debe buscarse una justificación en uno u otro sentido para estos axiomas, esto es, un fundamento teórico del hecho de que ellos llevan a resultados que están de acuerdo entre sí y con los hechos empíricos. (Gödel, 1933/2006b, p. 762)

El formalismo se ha encargado del primer aspecto que Gödel enuncia, pero la cuestión acerca de cómo se fundamentan esos axiomas y su vínculo con los hechos empíricos es algo que aún adeuda. El propio Gödel asume que: “con respecto a esta cuestión, debe decirse que la situación es extremadamente insatisfactoria” (Gödel, 1933/2006b, p.766). La situación es insatisfactoria a partir de que a los símbolos del lenguaje formal, que son las matemáticas, se les intenta asociar un significado. El autor considera que surgen a partir de esta situación tres tipos de dificultades, me centraré en la primera de estas, la cual está vinculada con la noción no constructiva de la existencia de los objetos matemáticos, Gödel la describe de la siguiente manera:

Amparados por los axiomas de nuestros sistemas se nos permite, por ejemplo, formar una proposición del tipo “Existe un entero que tiene cierta propiedad P” y, aunque podríamos no disponer de medios para comprobar si tal entero existe o no, aplicamos la ley del tercio excluido a esta proposición, exactamente como si en cierto reino objetivo de las ideas esta cuestión tuviera respuesta, independientemente del conocimiento humano (Gödel, 1933/2006b, p. 766)

En cierto sentido Gödel nos muestra que este problema nos lleva a un callejón sin salida o, mejor dicho, a un inevitable platonismo matemático: “nuestros axiomas, si son interpretados como afirmaciones significativas, necesariamente presuponen un tipo de Platonismo matemático que no puede satisfacer a ninguna crítica y que ni siquiera produce la convicción de que son consistentes” (Gödel, 1933/2006b, p. 767). Aquí aparece mencionada la noción de consistencia, concepto sumamente relevante en el pensamiento de Gödel y que merece aclaración. Cuando hablamos de consistencia en matemáticas hacemos referencia a la consistencia lógica presente en los sistemas formales de axiomas, esta consistencia lógica podría reducirse, teniendo en cuenta los motivos del presente trabajo, a aseverar que una propiedad de dichos sistemas formales de axiomas es que no pueden derivarse contradicciones a partir de ellos dentro del mismo sistema. Esto quiere decir simplemente que de los mismos axiomas no pueden derivarse las proposiciones p y $\sim p$. Volviendo a la cita de Gödel, en este autor el problema se vuelve de carácter ontológico, o sea, recae en la realidad o no de los objetos matemáticos más que en los problemas sobre la consistencia de los sistemas de axiomas. Justamente el matemático afirma que, referido a la consistencia “no tenemos porqué preocuparnos del significado de los símbolos de nuestros sistemas porque las reglas de inferencia nunca hacen referencia a su significado, y por tanto, la cuestión [de la consistencia] pasa a ser una cuestión de tipo combinatorio” (Gödel, 1933/2006b, p. 768).

El problema de la consistencia refiere a las relaciones que los símbolos del lenguaje formal establecen entre sí mientras que el significado de esos símbolos queda por fuera del debate. Lo que nos muestra Gödel es que bajo la propia formalización de los sistemas de axiomas matemáticos subyace un problema ontológico acerca de los fundamentos de esos axiomas.

2.1 Los objetos matemáticos como entidades independientes

Es importante aclarar por qué importa la ontología dentro del terreno de la matemática, Gustavo Piñeiro afirma en *La ontología matemática* lo siguiente: “ninguno de los axiomas o definiciones en los que se basa [la matemática] presupone que los objetos matemáticos existan por sí mismos, aunque tampoco presupone lo contrario” (Piñeiro, 2019, p. 149). Esto, sin embargo, no resuelve el problema ya que “la práctica matemática es

inconsistente con la afirmación de que los objetos matemáticos no existen en absoluto” (Piñeiro, 2019, p. 149). Entonces, ¿las matemáticas nos dicen algo del mundo? o incluso más ¿las matemáticas se *descubren* o se *inventan*? Las respuestas a estas preguntas se responden dependiendo de cómo consideremos a los objetos matemáticos, la cuestión requiere mayor discusión, pero en este caso la reduciremos a dos posturas más o menos claras y simples: que los objetos de la matemática son entidades independientes del razonamiento humano o, por el contrario, que los objetos de la matemática son construcciones mentales. Desde el punto de vista de la primera postura podríamos defender que las matemáticas nos afirman algo acerca de la realidad, de esos objetos que son independientes a nosotros y que los matemáticos descubren dichos objetos y sus relaciones. Si sostenemos la segunda postura podríamos responder que las matemáticas no están afirmando hechos del mundo sino más bien ciertas relaciones de un sistema particular de axiomas y que los objetos que las componen son inventados mediante distintos métodos (por ejemplo, convenciones sociales). Como se puede notar, la respuesta a estas simples preguntas nos pone en posiciones diametralmente opuestas con respecto a qué conocemos cuando conocemos las matemáticas. Aquí reside la importancia que Gödel ha estado marcando con respecto a resolver la naturaleza de los objetos matemáticos, es decir, la naturaleza de los fundamentos de los axiomas de la matemática.

La postura de Gödel no es explícita en sus textos, su adhesión a uno u otro compromiso ontológico debe rastrearse y reconstruirse a partir de lo que fundamenta a sus teoremas y deducciones. El más conocido de sus trabajos es el teorema de incompletitud, allí podemos encontrar su adhesión a cierto platonismo matemático, particularmente en el Segundo Teorema de Incompletitud (1931): “Afirma que la consistencia lógica de los axiomas de la aritmética de Peano de primer orden no puede ser demostrada mediante razonamientos respetables dentro de la aritmética” (Piñeiro, 2019, p. 34). Lo que implica este teorema según Piñeiro es que “todo teorema que se demuestre a partir de los axiomas de Peano de primer orden será, también él, un enunciado verdadero” (Piñeiro, 2019, p.35). Lo que nos importa aquí son las consecuencias ontológicas de este teorema, las cuales pueden ser resumidas de la siguiente forma: “Esta afirmación se basa, por supuesto, en una noción realista (o platonista) de la matemática, según la cual los axiomas son enunciados que se refieren a una realidad externa”

(Piñeiro, 2019, p. 35). El Segundo Teorema de Incompletitud cobra suma relevancia a la hora de entender por qué para Gödel la situación es, como dije anteriormente, extremadamente insatisfactoria. Y es que, a pesar de que en sus razonamientos subyace un cierto platonismo matemático, su teorema nos deja en la situación compleja de que “no sólo desconocemos la mayor parte del universo matemático (lo cuál sería esperable), sino también la existencia de la mayoría de los objetos postulados por las teorías matemáticas aceptadas” (Piñeiro, 2019, p. 77). La situación respecto al platonismo matemático presente en Gödel es, como mínimo, dudosa. Lo que sí podemos afirmar con respecto a su ontología es que no responde a un platonismo matemático pleno, ya que a partir de Gödel no podemos afirmar “el ideal de que dispongamos de pruebas de consistencia absoluta para todas las teorías matemáticas” (Piñeiro, 2019, p. 79). El panorama parece llevarnos hacia un terreno de escepticismo, planteándose la imposibilidad de tener un conocimiento completo y consistente del espacio matemático. Por este motivo es que Gödel afirmaba el problema de asumir un platonismo matemático respecto a darle un significado a los símbolos de la matemática.

3. Teorema de incompletitud, intuicionismo y desarrollo científico

En las secciones anteriores se habló de compromiso ontológico, resulta notorio como este autor logró derribar con sus teoremas a las tres grandes escuelas matemáticas de la época: el logicismo, el formalismo y el intuicionismo. Ninguna sobrevivió inocua a su embestida, ni siquiera su propio compromiso ontológico con el platonismo matemático pudo resistir a sus teoremas. Gödel concluyó con su teorema que “muchos sistemas formales, aunque son consistentes, no pueden ser completos y decidibles y la propiedad de ser consistentes tampoco puede ser demostrada” (Peña Páez, 2021, p. 3). Lo que Gödel demostró en última instancia es una imposibilidad, un límite lógico respecto a la naturaleza de las matemáticas. Al ser la matemática una ciencia no empírica, sino formal, la existencia de sus objetos matemáticos depende de la consistencia que el matemático mostró como imposible.

Lina María Peña Páez en un artículo titulado *Filosofía de la matemática: La intuición en el pensamiento de Kurt Gödel*, afirma que, lo que nos queda a partir del desarrollo teórico de Gödel es que “La verdad de ciertos

enunciados debe ser intuitiva. Puesto que la imposibilidad de demostrar un enunciado no implica que este no pueda ser verdadero, se concluye que verdad y demostrabilidad no son equivalentes” (Peña Páez, 2021, p.3). Este giro intuicionista se debe más que nada a las consecuencias ontológicas respecto a los teoremas que Gödel mismo demostró. Es esta su salida del escepticismo y lo que terminará acercando a la matemática al terreno de las ciencias empíricas: “Para Gödel, la intuición matemática no parece ser un método de conocimiento. Lo que sí tiene claro es que la necesita para ‘hacer’ matemáticas” (Peña Páez, 2021, p. 4). Este cambio de posición en Gödel hacia el intuicionismo tiene un motivo de ser, es su respuesta frente al escepticismo que resultaba de adherir al platonismo matemático como así también una posible solución frente al fracaso del proyecto formalista, el autor lo deja claro:

Pero, a pesar de su lejanía de la experiencia sensible, tenemos algo parecido a una percepción de los objetos de la teoría de conjuntos, como se puede ver por el hecho de que los axiomas mismos nos fuerzan a aceptarlos como verdaderos. No veo ninguna razón por la cual debamos tener menos confianza en este tipo de percepción, es decir, en la intuición matemática, que en la percepción sensible, que nos induce a construir teorías físicas y a esperar que futuras percepciones sensibles concuerden con ellas y, además, a creer que cuestiones no decidibles por el momento tengan significado y puedan ser decididas en el futuro. (Gödel, 2006a, p. 427)

Esto nos presenta un panorama esclarecedor respecto a la situación de la existencia de los objetos de la matemática, por un lado Gödel afirma un paralelismo entre la experiencia sensible y la intuición matemática, la consecuencia a partir de esto resulta ser una luz de esperanza frente a la crisis sobre los fundamentos de la matemática que imperaba en el siglo XX.

Pero entonces, los objetos de la matemática, ¿existen o no? y si existen, ¿lo hacen de forma independiente o no de la mente? Gödel dice “Junto a la intuición matemática, puede haber otro criterio (aunque sólo probable) de la verdad de los axiomas matemáticos, a saber, su fecundidad en las matemáticas e incluso, se podría añadir, quizá también en la física” (Gödel, 2006a, p. 429). El rol de la intuición se vuelve fundamental a estas alturas para analizar el problema ontológico respecto de los objetos matemáticos: “El punto interesante radica en que para Gödel lo importante es reflexio-

nar sobre el significado de estas estructuras y a esa reflexión él la llama intuición de conceptos” (Peña Páez, 2021, p. 7). La intuición en Gödel tiene entonces un carácter fundamental en relación al conocimiento de los objetos matemáticos, sin embargo no es lo mismo que los objetos en sí. Su función tampoco es una especie de revelación metafísica sino que está estrechamente vinculada con los conocimientos previos que se tengan y permitan abordar el conocimiento matemático: “Vemos que en Gödel aparece una idea que involucra la intuición con un proceso dinámico, no con una facultad misteriosa, sino como una facultad en la que se puede educar a un individuo y que viene dotada de intencionalidad” (Peña Páez, 2021, p.7). Esta es la réplica contra el escepticismo que propone Gödel, la intuición funciona en niveles parciales y graduales como acceso al conocimiento matemático, pero nos permite proceder de manera similar a como lo hace la ciencia empírica respecto de la experiencia sensible. No todo se reduce a la experiencia sensible o la intuición matemática, no se puede afirmar que la matemática es también empírica, pero sí se asume un rol fundamental para la intuición a la hora de acceder al conocimiento de los objetos matemáticos y su existencia.

Es entonces, para Gödel, la intuición un hecho psicológico y por tanto debe ser analizada en esos términos:

Que la intuición matemática pueda ser “interpretada” como un hecho psicológico muestra que las construcciones de las matemáticas son humanas y que esa sensación de evidencia sobre las proposiciones es solamente cuestionable en la medida en que el individuo que las “percibe” ha sido educado en ese mundo de las leyes de la matemática. Las demostraciones de incompletitud de Gödel serán evidentes únicamente para aquellos matemáticos o estudiantes que estén familiarizados con los conceptos de la teoría de conjuntos. Es decir, las proposiciones de la matemática son verdaderas en tanto que son contrastadas con un sistema de referencia específico. (Peña Páez, 2021, p. 9)

Lo que Gödel está haciendo a estas alturas es un paralelismo entre matemáticas y física: “Afirmará, además, que no existe razón por la cual se deba tener menos confianza en la intuición matemática que en la percepción sensible, puesto que la intuición nos induce a construir nuevas teo-

rías, con la esperanza de que futuras percepciones concuerden con ellas” (Peña Páez, 2021, p. 9).

4. Conclusión

A pesar de que Gödel rompe con una gran tradición matemática y desarma los principales proyectos de la época, no propone quedarnos en un escepticismo. Las imposibilidades que plantea son límites a las ambiciones del formalismo, logicismo e intuicionismo. Todo esto resulta importante porque la pregunta acerca de los fundamentos de la matemática no es menor. Es una posición filosófica fundamental que nos ubica frente a grandes preguntas que influyen a la hora de entender qué son y cómo funcionan las matemáticas. La existencia o no de los objetos con los que opera la matemática es importante porque nos sitúa de una u otra manera frente a la pregunta crucial respecto de qué conocimiento nos brinda la matemática, que nos dice del mundo. A pesar de que la concepción ontológica de Gödel varía y de que sus teoremas puramente matemáticos se pliegan al platonismo (como la mayoría de los matemáticos), tiene la habilidad de buscar novedosas formas de salir de las encrucijadas que él mismo descubrió. El debate sobre la existencia o no de los objetos de la matemática es demasiado extenso y complejo, por lo cual sería ambicioso prometer resolverlo en los límites de este trabajo, sin embargo creo que las nociones de Gödel que se han desarrollado a lo largo de este escrito son cruciales para entender el desarrollo de la ciencia y el conocimiento. Sus golpes críticos a la idea de una matemática completa y consistente abren un panorama rico para quienes se dedican al quehacer científico. Sus teoremas de incompletitud y los imposibles planteados en ellos nos permiten un análisis crítico y novedoso del conocimiento científico. Incluso sus giros intuicionistas permiten a la matemática poder continuar su desarrollo a pesar de las propias decepciones que el autor dejó en las escuelas clásicas de la matemática.

Referencias

Gödel, K. (2006a). *Obras Completas*. Alianza.

Gödel, K. (2006b). La situación presente en los fundamentos de las matemáticas. *Gaceta de la Real Sociedad Matemática Española*, 9(3),



761–771. (Trabajo original publicado en 1933) <http://eudml.org/doc/44180>

Peña Páez, L. M. (2021). Filosofía de la matemática: La intuición en el pensamiento de Kurt Gödel. *Filosofía Unisinos*, 22(2), 113. <https://doi.org/10.4013/fsu.2021.222.06>

Piñeiro, G. (2019). *La ontología de la matemática. Una defensa del convencionalismo como solución al problema de la existencia de los objetos matemáticos*. [Tesis de doctorado]. FILODIGITAL. Recuperada en: <http://repositorio.filo.uba.ar/handle/filodigital/11272>



“La ontología matemática de Kurt Gödel: acerca de los objetos de la matemática”¹

José A. Rodríguez Stabio*

Cuando me ofrecieron comentar este trabajo, me vi envuelto en un gran aprieto. El mismo podría expresarse con las palabras “no tengo nada para decir al respecto”. Me resultó inevitable conversar sobre esto con un colega y amigo, con el cual llegamos a la conclusión de que el gran problema a la hora de comentar un trabajo sobre Kurt Gödel, estaba directamente relacionado con lo que resulta una característica central y muy notoria de su obra. Lo resumimos en la frase “El problema con Gödel, es que no hay problema”.

Lo que con esto queremos decir, es que la obra de Gödel no es la de un filósofo que se dedicó a especular largo y tendido sobre problemas y dominios del conocimiento difusos y disímiles entre sí, lo cual no sería necesariamente negativo. En todo caso, es la obra de un brillante lógico y matemático que se dedicó a demostrar formalmente cada uno de sus grandes aportes a la disciplina. Basta un breve vistazo a sus obras completas para comprobarlo: sin ir más lejos, Gödel reescribe su tesis doctoral con el objetivo de publicarla, convirtiéndola en un artículo que comprende una demostración, la cual extiende a lo largo de, tan solo, 15 páginas.

Por lo tanto, pretendo que mi aporte, a través de este comentario, sea el de identificar algunos puntos que han sido dados por hecho, o bien pasados por alto, en lo que sobre de Gödel se dice, y que resultan en realidad más problemáticos de lo que parece a simple vista.

1 Comentario a Soberón, D. J. (2025). La ontología matemática de Kurt Gödel: acerca de los objetos de la matemática. En *este volumen*. Editorial FFyH.

* FFyH, UNC / Contacto: josearodriguez@mi.unc.edu.ar

1. Respetto del “fracaso” del proyecto logicista

Se ha repetido hasta el hartazgo que la tesis de incompletitud tiene como consecuencia la inviabilidad del programa de Hilbert, lo cual consolidaría “el fracaso del proyecto logicista”. Creo que ni hay acuerdo al respecto, ni tiene sentido, aun si la incompletitud implica la inviabilidad del programa de Hilbert, hablar de fracaso.

En la entrada sobre Kurt Gödel de la enciclopedia Stanford, escrita por Juliette Kennedy (2020), se discute sobre la inviabilidad del programa de Hilbert. Lo que está en cuestión, en realidad, es la forma en la que dicho programa debe ser interpretado.

Lo que Kennedy sostiene, en última instancia, es que si bien el segundo teorema de incompletitud derriba al programa de Hilbert como tradicionalmente se lo ha concebido, esta no es la única forma de entenderlo. Versiones más “débiles” del mismo serían perfectamente realizables:

Dejando a un lado la adecuación intensional, desde otras perspectivas parece que el programa de Hilbert no era irrealizable, si se admite una noción más amplia de finitud. Para algunos, esas relativizaciones representan un alejamiento demasiado radical del programa en su formulación original. (Kennedy, 2020)

De lo que parece estar hablando es de la prueba que presenta Gentzen sobre la consistencia de la aritmética de Peano. El problema con dicha prueba radica en el requerimiento original de Hilbert de que la prueba sea finitista, el cual Gentzen viola al utilizar una inducción transfinita en su prueba.

Por su parte, Hannes Leitgeb ha reflatado el tema recientemente al presentar “una defensa del Logicismo”, un artículo que, en sus propias palabras, viene trabajando desde el 2008 a partir de las respuestas que recibe sobre una participación suya en el 31º simposio sobre Wittgenstein. Sin ánimos de entrar en detalles, sólo pretendo ilustrar la falta de acuerdo que hay al respecto.

Pero además, si algo nos debe resultar en extremo curioso, es el hecho de que Gödel parecía tener intereses completamente opuestos cuando arriba por primera vez a la incompletitud. Panu Raatikainen (2022) nos comenta, con las siguientes palabras, “sea como fuere, parece que Gödel

llegó a las primeras observaciones exactas sobre la incompletitud por una vía diferente, durante sus intentos de contribuir al programa de Hilbert, y no de socavarlo”.

¿Tiene sentido, más allá de si la incompletitud demuestra inviable el proyecto de Hilbert, hablar de “fracaso” al referirnos al logicismo? Creo que la respuesta es no, sobre todo si tenemos en cuenta los grandes avances logrados por estos estudiosos.

2. Sobre que dice y que no dice la incompletitud

En segundo lugar, debo denunciar que la incompletitud es un lugar demasiado común en la argumentación sobre cuestiones lógicas o matemáticas, que suele ser utilizada de forma incorrecta. La incompletitud suele ser esgrimida para socavar cualquier tipo de prueba. Frecuentemente escuchamos a estudiantes, e incluso profesores, responder ante una demostración sólida: “Bueno, pero Gödel ha demostrado que la (lógica, matemática, etc.) es incompleta”.

Aparentemente motivados por esta misma preocupación, Martínez y Piñeiro (2009) resaltan siete formas en las que el teorema de Gödel puede ser malentendido:

1. “El teorema de Gödel establece un límite a las pretensiones de la razón humana.
2. “El teorema de Gödel dice que ninguna verdad puede ser establecida de forma definitiva.”
3. “El teorema de Gödel dice que no hay certidumbre total ni siquiera en el dominio de las matemáticas.”
4. “El teorema de Gödel dice que ninguna teoría es consistente.”
5. “El teorema de Gödel dice que ninguna teoría puede ser a la vez consistente y completa.”
6. “El teorema de Gödel dice que toda teoría para la aritmética es incompleta.”
7. “El teorema de Gödel dice que toda teoría recursiva es incompleta.” (Martínez y Piñeiro, 2009, pp. 66-67)

Todos estos puntos tienen una respuesta en común, y consiste en entender a qué campo se acota el teorema de incompletitud. El teorema de incompletitud en su versión completa, (primer y segundo teorema) sostiene que:

En cualquier sistema formal consistente en el que se puede realizar una cierta cantidad de aritmética, existen enunciados del lenguaje que no pueden demostrarse ni refutarse en (...) En un sistema formal de este tipo no puede demostrarse que el propio sistema sea coherente. (Raatikainen, 2022)

Sin ir más lejos, fue el mismo Gödel quien demostró por primera vez la completitud de la lógica proposicional, al igual que la del cálculo de predicados. Posteriormente se han presentado pruebas de completitud de una gran cantidad de sistemas, como ser la familia de sistemas modales normales, o la lógica intuicionista.

La siguiente cita de *Gödel para todos* (2009) de Martínez y Piñero, ilustra adecuadamente el pretendido espíritu de esta crítica contra las lecturas relativistas:

El Teorema de Gödel no pone en tela de juicio ninguno de los resultados matemáticos ya establecidos, sino que revela la limitación de los métodos finitistas de comprobación de esos resultados. En particular (...) se tiene la certidumbre total de que dos más dos es cuatro, y de que el Teorema de Gödel es cierto. (Martínez y Piñero, 2009, p. 67)

El objetivo de este comentario no es ir en contra de las posibles metáforas o paralelismos que puedan establecerse entre la incompletitud y otras disciplinas del conocimiento diferentes de las formales. Simplemente busca advertir que las mismas deben ser elaboradas con sumo cuidado, si no queremos caer en grandes equívocos.

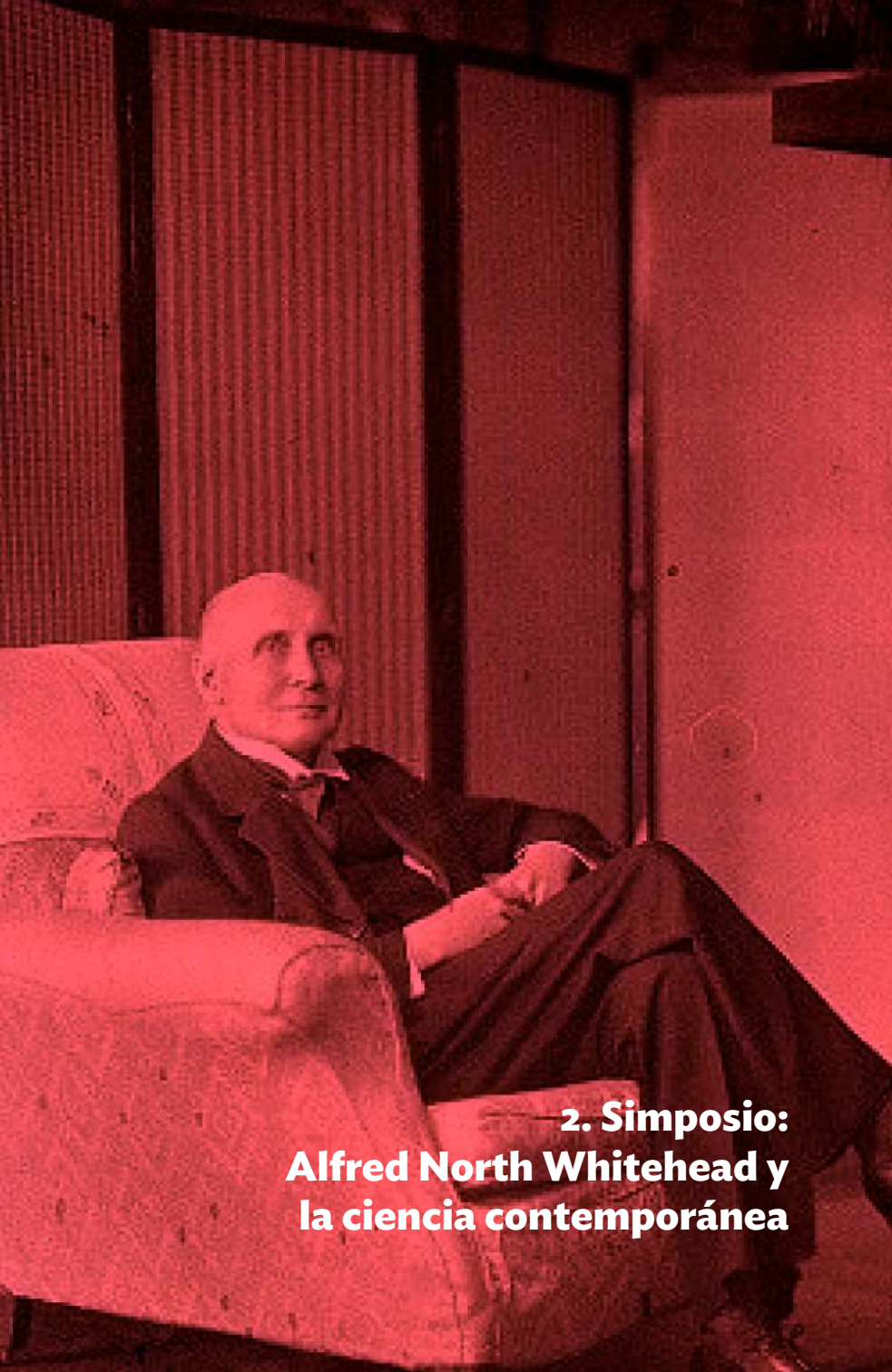
Referencias

Kennedy, J. (Martes 13 de Febrero de 2007). *Kurt Gödel*. The Stanford Encyclopedia of Philosophy. <https://plato.stanford.edu/archives/win2020/entries/goedel/>

Martínez, G., y Piñero, G. (2009). *Gödel para todos*. Seix Barral.

Raatikainen, P. (Lunes 11 de noviembre de 2013). *Gödel's Incompleteness Theorems*. The Stanford Encyclopedia of Philosophy. <https://plato.stanford.edu/archives/spr2022/entries/goedel-incompleteness/>





**2. Simposio:
Alfred North Whitehead y
la ciencia contemporánea**



¿Qué nos importa?

Sasha Emanuel Michelet*

1. Introducción: la noción de Importancia en la filosofía de Whitehead

Alfred North Whitehead nos ha reunido en este lugar, estamos acá gracias a él y sus planteamientos. Esto nos lleva a preguntarnos: ¿por qué es importante Whitehead? O, más bien, ¿por qué es importante lanzarnos a estudiarlo? ¿Qué es lo relevante o interesante en sus planteos? ¿Cuáles son sus alcances dentro de la filosofía? ¿Cuál es el interés en sus propuestas teóricas y prácticas? ¿Cómo eso puede influir en el desarrollo del conocimiento? La noción fundamental por abordar se desprende de estas preguntas. Vayamos, pues, a analizar la noción de Importancia.

¿Qué es la Importancia en Whitehead? Whitehead afirma: “La Importancia, limitada a una ocasión individual finita, deja de ser importante. En un sentido u otro, la Importancia deriva de la inmanencia de la infinitud en lo finito” (Whitehead, 1938/2022, p. 33) ¿Cómo interpretamos esto? Si bien la Importancia se expresa en las entidades actuales, no por eso es finita, ya que no está limitada a esa ocasión actual, puesto que es más general.¹ En la cosmología de Whitehead todas las entidades del universo contienen una dimensión de infinitud dentro de sí mismas. Por ello, esta cita sugiere que por más que cada entidad sea finita en su naturaleza, a su vez lleva una conexión con el Todo, o con una Totalidad: una conexión con lo infinito. Sin embargo, esta conexión con lo infinito está determinada por el contexto específico en el que algo adquiere importancia. No todas las entidades actuales se relacionan de la misma manera con el Universo; existen diferentes perspectivas en torno al mismo. Así, en consonancia

¹ Ocasión actual en Whitehead quiere decir simplemente “eso que es”, o “entidad”. Entidad en Whitehead no quiere decir “cosa autosuficiente”, como puede interpretarse desde ciertos marcos conceptuales. Todo lo contrario, una entidad actual, o una ocasión actual está interrelacionada con las demás entidades actuales: es un elemento que forma parte del entramado de otros elementos, participando de una totalidad (ver en: Whitehead (1929/2021), *Proceso y realidad*, ‘Capítulo II’).

* UNComa / Contacto: semichelet@gmail.com

con la noción de Importancia, están entrelazadas las nociones de Interés, de lo Fáctico y la de Perspectiva (entre otras). La noción de Importancia en Whitehead es importante debido a que es uno de los pilares fundamentales de todo su sistema cosmológico. Al ser un sistema que presupone las relaciones entre entidades, para que esas relaciones sean posibles, tiene que haber cierta expresión de la Importancia para que las demás entidades “prehendan” esa expresión y puedan formar nexos con las demás entidades (esto bajo la lógica de un proceso dinámico)².

2. La Importancia y nuestra experiencia

2.1. La particularidad y la generalidad en la noción de Importancia

La noción de importancia es una noción fundamental dentro de la experiencia. Whitehead afirma en *Modos de pensamiento* que no es posible encontrar una definición para tal noción, sino que “debe exponerse como necesaria para los diversos significados de grupos de nociones que tienen la misma profundidad” (Whitehead, 1938/2022, p.13). Aquí haciendo alusión a otro grupo de nociones que trabaja a lo largo del libro. Prestemos atención a la noción de Importancia.

En algún sentido, la noción de Importancia implica la presuposición de que en la infinitud de las posibilidades que se me presentan en la experiencia, hay algo que importa. Ese algo que importa está condicionado, dice Whitehead, por la noción de lo Fáctico. Precisamente “lo Fáctico es la base de la Importancia” (Whitehead, 1938/2022, p.16). Cuando nosotros atendemos a lo Fáctico, estamos en un estado de concentración específico en donde decimos ‘eso es importante’. Esta frase nos da la pauta de que hay una especie de juego entre una generalidad y una particularidad. Para el autor, esta fusión se da de manera primaria en nuestra experiencia. “Una de las características del modo primario de la experiencia consciente es la fusión de una generalidad amplia con una particularidad insistente” (Whitehead, 1938/2022, p.16). Prestemos atención a los predicados que

2 En Whitehead, ‘prehensión’ quiere decir captación en su sentido más amplio. Esta captación, a diferencia de la ‘aprehensión’, puede ser una captación meramente física e inconsciente. De hecho, para Whitehead, la mayoría de nuestra experiencia es inconsciente, la “consciencia” es algo muy esporádico. (ver en: Whitehead (1929/2021), *Proceso y realidad*, ‘Capítulo II’).

fueron agregados a ‘generalidad’ y ‘particularidad’. El predicado de generalidad es ‘amplia’, esto nos da una pista de que lo que está presente allí, es tan vago que sería imposible definirlo con exactitud. Estamos del lado completamente opuesto en el que se encontraba Descartes cuando hablaba de ‘claridad’ y ‘distinción’. Es decir, la intuición directa que nos propone Whitehead es una intuición más bien estética (*aisthesis*) que no corresponde, necesariamente, con una intuición intelectual como la de Descartes. Por otro lado, el predicado de particularidad es ‘insistente’. Esto puede mostrarnos que hay una insistencia en ‘eso que importa’ que parte de una forma de excitación propia del hecho particular que se manifiesta en el universo. El ‘esto’ hace referencia a esa particularidad insistente, mientras que lo ‘importante’ hace referencia a algún sentido de importancia.

2.2. Lo fáctico

¿Qué es lo Fáctico? “[...] es la noción de la mera existencia” (Whitehead, 1938/2022, p. 18). Esta noción, como ya dijimos, está entrelazada con la noción de Importancia. A su vez, esta noción implica otras nociones: como la noción de ‘ambiente de existencia’ y de ‘tipos de existencia’. Precisamente, que una entidad exista quiere decir que existe porque hay otras entidades existentes. “Esta noción del ambiente introduce la noción de ‘más y menos’ y la de multiplicidad” (Whitehead, 1938/2022, p.18). Del mismo modo, la noción de Importancia refiere a grados y tipos de importancia. Esto va a depender de los grados de intensidad que exprese la entidad o acontecimiento en cuestión. Nuestra concentración en lo Fáctico requiere que lidiemos con la multiplicidad de entidades, y esto es posible gracias a la ‘selección de un intelecto finito’. Este intelecto finito es el intelecto humano. Si bien Whitehead afirma que el sentido de la Importancia está incrustado en la misma experiencia animal, el sentido de intelecto y de abstracción es propio del ser humano. Esto no nos hace ni superiores ni inferiores. Precisamente, en el proceso de abstracción hay una excitación que despierta en nosotros un Interés en algo en vez de otra cosa. Esta según el autor es la noción de ‘esto en vez de aquello’, que es requerida por la noción de ‘selección’.

2.3. Dos aspectos de la Importancia

Según Whitehead, podemos distinguir entre dos aspectos de la Importancia: 1) uno basado en la unidad del Universo (esta sería la noción más general de Importancia); y 2) otro aspecto basado en la individualidad de los detalles (a este, Whitehead lo denomina ‘Interés’). En este sentido, la noción de Importancia, como afirmamos antes, no podría explicarse de forma plena mediante la referencia a un número finito de factores, mientras que al Interés sí. En este caso, podríamos usar “Este escrito me parece interesante” haciendo alusión a que, en relación con el simposio, desarrollar estos temas es relevante para la discusión de Whitehead en torno al pensamiento actual. De hecho, para que este espacio sea posible, tuvo que haberse expresado cierto sentido de la Importancia y del Interés. Volviendo al tema en cuestión, podríamos decir que el Interés representa la relevancia dentro del marco de lo finito, mientras que la Importancia la podemos enmarcar dentro de lo infinito. Algo puede ser Importante en torno al Universo, o algo puede ser Interesante en torno a otra cosa. Y aquí nos cruzamos con otra noción: la perspectiva.

2.4. La perspectiva

En toda experiencia de lo importante, hay una perspectiva que ‘regula’ la determinación de eso importante. ¿En qué sentido la perspectiva influye en nuestro sentido de la Importancia? ¿Qué es la perspectiva? “[...] la perspectiva es gradación de relevancia, es decir, gradación de importancia” (Whitehead, 1938/2022, p. 21). La perspectiva es justamente la que nos brinda el sentido de la Importancia ya que, de acuerdo con cada perspectiva, algo puede resultar importante o no. La perspectiva, según Whitehead, “[...] es el resultado del sentimiento” (Whitehead, 1938/2022, p. 21), y el sentimiento está graduado precisamente por el sentido del Interés en relación con la gran variedad de diferenciaciones que se pueden hacer en torno al mismo. “Así, una caracterización de la importancia consiste en decir que es el aspecto del sentimiento a través del cual se impone una perspectiva al universo de las cosas sentidas” (Whitehead, 1938/2022, p. 23). De esta manera, la perspectiva vendría a ser algo así como un punto dentro de una trama relacional, en principio infinita, que valora diferentes expresiones de acuerdo con su noción de Importancia. Por ejemplo, el



pájaro no considera importante el 'lenguaje'. En este sentido, la noción de perspectiva suma a la noción de importancia un valor. Cada perspectiva corresponde a un valor diferente. Cabe recordar que todo esto no es parte, aún, de la consciencia. "Dirigimos la atención y ejecutamos funciones necesarias sin otorgarles el énfasis de la atención consciente" (Whitehead, 1938/2022, p. 23).

¿Pero qué pasa con aquellas subordinaciones de la perspectiva humana que sí son conscientes? Una de las valoraciones más importantes en la humanidad es la valoración que podemos hacer en torno a la generalización de algo. Esto, para Whitehead, es la abstracción. Si bien Whitehead critica el uso desmedido de la abstracción, considera que es fundamental para el entendimiento y el discernimiento de lo Importante, por ejemplo, en las ciencias. De hecho, el discernimiento es lo que hace posible la existencia de cualquier ciencia. Pero no debemos quedarnos en la mera abstracción repite Whitehead incesantemente a lo largo de *Proceso y realidad* (1929/2021) y en algunas páginas de *Modos de pensamiento* (1938/2022). ¿Qué es lo que debemos considerar importante? Dentro de la perspectiva humana, ¿debemos adoptar una perspectiva más específica? Si así fuera, ¿cuál es esa perspectiva?

3. Conclusiones

Para concluir este trabajo, vamos a hacer un repaso breve general sobre lo expuesto y, al mismo tiempo, presentaremos una reflexión en torno a los últimos interrogantes planteados. En general, podemos inferir de lo anterior que la noción de Importancia, debido a su característica tan general, afecta o forma parte de toda experiencia, no solamente de la experiencia humana. En este sentido, la Importancia se corresponde con un plano cosmológico, y no necesariamente epistemológico o moral. Sin embargo, en relación con los dos aspectos de esta noción, podemos afirmar que existen diferentes grados y tipos de importancia. De hecho, hay un aspecto que se refiere a la relación con un todo, o con el Universo, y hay otro que se refiere más bien a la individualidad de los detalles. De aquí podemos concluir, por ejemplo, que el plano epistemológico estaría en sintonía, sobre todo, con la noción de Interés, aunque también con cierto sentido de la Importancia. Esto es así debido a que este plano requiere del discernimiento entre una multiplicidad de factores que se da, esto no es nada más

y nada menos que recurrir a una noción de valor que determina lo que parece relevante o irrelevante. En este sentido, podemos afirmar también que el plano epistemológico se corresponde con un tipo de perspectiva muy específica: la perspectiva de cierto discernimiento, de la abstracción.

Llegados a este punto, cabe preguntarnos: ¿deberíamos adoptar esa misma perspectiva en torno al desarrollo de la ciencia actual? En los diferentes proyectos de investigación relacionados a la filosofía de las ciencias, ¿no debería haber otro tipo de perspectiva? ¿Qué es lo importante desde la filosofía de las ciencias? ¿Su relación con la sociedad? ¿Con la naturaleza? ¿Con el ‘método’? ¿Con todo eso? Sería coherente seguir el consejo de Whitehead y no quedarnos en la ‘mera abstracción’. Pero ¿qué significa eso? En sintonía con su filosofía, cabría afirmar que deberíamos trabajar en el desarrollo de una epistemología en términos de proceso, tal vez. Una epistemología en la que se tengan en cuenta las diferentes perspectivas de los diferentes planos de la realidad, como, por ejemplo, la perspectiva de la naturaleza, del humano, de la sociedad, de los animales no humanos (o como fuera que los llamemos). Es cierto que tal tarea sería infinita, si se la toma literalmente. Habría que enfrentarlas en los mismos términos en los que se plantea la cosmología whiteheadiana: en términos de una epistemología de sistema abierto.

Referencias

Whitehead, A. N. (2022). *Modos de pensamiento*. (Trad. S. Puente). Cactus. (Trabajo original publicado en 1938)

Whitehead, A. N. (2021). *Proceso y realidad*. (Trad. M. Candel). Atalanta. (Trabajo original publicado en 1929)



La falacia de la concreción fuera de lugar: Whitehead en la filosofía contemporánea

Itati Chiliguay*

1. Introducción

En líneas generales, Whitehead describe a la falacia de la concreción fuera de lugar, a la que me referiré como FCFL, como un desliz del pensamiento, una exageración, un error que comete la ciencia moderna al confundir lo abstracto con lo concreto (1925/1949, p.68). Para este autor, la ciencia moderna fue una reacción antirracionalista a la edad media, caracterizada por el asentimiento en el materialismo científico y una concepción mecanicista del mundo. Este esquema moderno funcionaba con hechos concretos de esa época, pero estos hechos eran abstraídos de las circunstancias completas en las que ocurrían. En efecto, cuando se intentaba fundar una visión del mundo acorde a esas limitadas abstracciones, cuando se confundía la abstracción con la realidad concreta, aparecían los problemas y el esquema se desmoronaba. La FCFL es útil para marcar estos errores en la ciencia moderna. En una primera instancia, Whitehead distingue dos errores: la locación simple de la materia y las teorías de cualidades primarias y secundarias.

2. La FCFL en Whitehead

Con respecto a la locación simple, la FCFL se manifiesta al considerar que una porción de materia está en una región determinada del espacio en un momento determinado del tiempo. Esto es, aseverar que las relaciones espacio-temporales se pueden expresar sin ninguna referencia a las relaciones que esta porción de materia pudiera tener con otros espacios y con otras duraciones. Para Whitehead (1925/1949) no hay nada que aprehendamos de la naturaleza, en nuestra experiencia inmediata, que posea esa característica de locación simple (p.76). “La exactitud es un ideal del pensamiento, y solo se realiza en la experiencia a través de la selección

* FFyH, UNC / Contacto: itatichiliguaytorr@mi.unc.edu.ar

de una ruta de aproximación” (Whitehead, 1919/2019, p.72). Es decir, la simple locación existe como una abstracción que se construye y que presupone la elección de ciertas propiedades, no existe como parte de la realidad concreta. Sin embargo, fue la teoría más aceptada por la ciencia moderna, concebida como cualidad primaria esencial de la materia, cuya regularidad constituye el orden de la naturaleza.

Por otro lado, Whitehead explica cómo las teorías físicas de la transmisión de la luz y el sonido derivaron en teorías de cualidades primarias y secundarias. En *El concepto de naturaleza* (Whitehead, 1929/2019) se refiere a estas teorías como teorías de la bifurcación de la naturaleza. Esta bifurcación es producto de la teoría de adiciones psíquicas. Esto es, considerar que al observar una manzana roja, la rojez que se observa es una adición psíquica causada por la mente que percibe. Mientras que el objeto, la manzana, solo es un conjunto de moléculas y energía que influyen a la mente. Para Whitehead la intromisión de la mente elude el problema de la filosofía natural que es “discutir las relaciones ínter se de las cosas conocidas, abstraídas del hecho desnudo de que son conocidas” (p. 41). Si caemos en la FCFL, y reducimos la realidad a las abstracciones, no logramos ver las relaciones estructurales entre las cosas conocidas perceptivamente.

De manera similar, la FCFL puede presentarse en la biología: Whitehead (1925/1949) destaca de la teoría evolutiva de Darwin dos partes: una referida al ambiente de los organismos y otra en relación a la creatividad de estos. El materialismo característico de la modernidad se centró exclusivamente en el ambiente, considerando que, dada una cantidad determinada de materia, los organismos deben competir por ella. De esta manera, se percibió al ambiente como el tamiz en la selección natural. Por otra parte, el aspecto desplazado, la creatividad, se refiere a la capacidad de los organismos para generar su propio ambiente.

El énfasis en el ambiente surge de la consideración de las abstracciones de la física como la realidad última. Bajo esta perspectiva, todo tiene que reducirse a una explicación materialista y mecanicista. De modo que, los organismos son vistos como entidades individuales que forman parte de módulos más amplios y perdurables. Los cambios en estos módulos afectan y transforman a las entidades. Por lo que Whitehead afirma que, en la teoría materialista, la evolución se reduce a la descripción de los cambios de las relaciones exteriores entre porciones de materia (p. 135). La FCFL aparece cuando se considera al organismo como una entidad indepen-

diente de su capacidad para interactuar y modificar su entorno. Si se separa la creatividad del organismo, este queda reducido a definiciones puramente mecánicas. Se le atribuyen las mismas características que la física establece para las entidades materiales atómicas, es decir, la entidad como aislada e individual sujeta a la determinación de las leyes físicas (p.140).

No obstante, Whitehead no cree que el uso de abstracciones esté mal. Es más, sostiene que no podemos pensar sin abstracciones, pero podemos pensar en los modos de nuestras abstracciones. El error ocurre cuando prestamos demasiada atención a un grupo de abstracciones prescindiendo de las demás cosas, siendo las cosas excluidas importantes para la experiencia. Por esta razón el deber de la filosofía consiste en la revisión crítica de estas abstracciones y, asegura, que puede verse impedido por “un esquema de abstracciones que exprese los intereses de la época” (1925/1949, p.77).

3. La FCFL en autores contemporáneos

Considero que en la lectura de Whitehead se identifican ideas o conceptos que se reiteran o subyacen en los distintos planteamientos del autor. Estas ideas parecen también ser indicadoras de algo más. Por ejemplo, aparece continuamente la noción de multiplicidad y de relacionalidad. Esto marca que abstracciones como la materia, entendida como una entidad individual y cerrada, no puede ser el sustrato último de la realidad. Al contrario, se considera que la realidad se compone de la multiplicidad de entidades en relación (Whitehead 1919/2019, p.33). Es decir, no hay entidades que estén encerradas en sí mismas, toda entidad está relacionada activamente con las multiplicidades que la componen y con el entorno. Al señalar la locación simple, la bifurcación de la naturaleza y la concepción materialista de la teoría de la evolución lo que se objeta es el cómo se deja de lado ese aspecto relacional, cómo se reduce la multiplicidad de la naturaleza a conceptos estáticos y aislados. Ahora bien, en la idea de abstracción de la realidad, de este recorte y selección, subyace también el ocultamiento de lo que no se selecciona. Si las abstracciones que hacemos se consideran lo concreto y adquieren el estatus de espejo de la realidad, lo que queda fuera de las abstracciones es continuamente olvidado o negado.

Estas formas de selección y omisión parecen indicar que la FCFL no es solamente un error, ni es un desliz del pensamiento. Podría representar,

en realidad, el síntoma de cierta racionalidad o un modo ya determinado y no inocente de confundir al pensamiento. Ahora bien, sostengo que la FCFL es una figura que se repite constantemente y que ocupa un lugar relevante en teorías contemporáneas. Brevemente, me referiré a trabajos en donde, directa o indirectamente, la FCFL emerge como problema.

Haraway (1997/2021, p. 288) va a referirse a la FCFL para dar cuenta de un fetichismo del gen que opera en la tecnogenética. La autora va tomar el término fetichismo del “fetichismo de la mercancía” que, según la teoría marxista, percibe a la cosa como generador de valor mientras ignora el valor del trabajo de las personas. En este sentido, Haraway sostiene que el fetichismo tecnogenético considera que el gen desplaza al organismo como generador de vida, al humano y al no humano. Esto sucede cuando la vitalidad contingente se transmuta en un mapa que pretende ser transparente, sin tropos. Luego, se confunde en la realidad el mapa y esa vitalidad contingente. La noción de tropos en Haraway opera como señalador de una no literalidad.

Una cartografía genética es, siguiendo a Haraway, una corporización. Para esta autora la corporización es el conjunto de interacciones entre humanos y no humanos en los múltiples procesos de trabajo de la tecnociencia. Como resultado de ese trabajo se obtienen cuerpos semióticos-materiales determinados, prácticas técnico-naturales y objetos del conocimiento. Estos resultados no representan ficciones, no son invenciones, ni descubrimientos. Sino que, los cuerpos tecnocientíficos son nodos condensados a partir de las interacciones de todos los actores: involucran instituciones, narrativas, estructuras legales, trabajo humano, técnicas, etc. Los cuerpos tecnocientíficos son el producto de toda esa relacionalidad heterogénea y situada. Por esa razón, la corporización es trópica, histórica y contingente. De este modo, el gen se define como un conjunto multifacético de interacciones, no como una cosa. El fetichismo del gen no deje ver esa estructura de interacciones, confunde la relacionalidad heterogénea con una cosa en sí misma, fija, única. Confunde la abstracción del gen con las entidades concretas. El fetichismo aparece como un error filosófico y cognitivo. El peligro es su poder para operar tanto al nivel de las ideas, influyendo en definiciones importantes como qué es un organismo, por ejemplo, o al nivel de los límites entre la ciencia y otras prácticas culturales. Separar lo técnico y lo político en la tecnociencia es un fetichismo de la corporización. Es ignorar las interacciones, lo hetero-

géneo, produciendo además un esencialismo genético que reduce el ser a una entidad molecular.

Por su parte, de Landa (2010/2021), adopta de Deleuze y Guattari la noción de síntesis de doble articulación que considera que los entes del mundo se generan a través de procesos materiales específicos que afectan la territorialización (proceso que moviliza los distintos componentes de un conjunto, los estabiliza y así emerge una identidad) y codificación (expresión de esas organizaciones estabilizadas). Esta historicidad constitutiva de los entes implica la transitoriedad de los mismos, lo que supone procesos de desestabilización (desterritorialización y decodificación).

Ahora bien, en eventos como la revolución comercial europea del siglo XIII y la revolución industrial del siglo XVIII se producen procesos de desestabilización (de Landa, 2010/2021 p. 132). La pregunta es si existe una entidad sobre la cual actúan estos procesos. Para hallar respuestas, De Landa se refiere a Braudel, historiador económico de 1986, que sostiene la posibilidad de diferenciar capitalismo de economía de mercado. Suena extraño, porque ambos términos se usan en un sentido indiferenciado. Sin embargo, la diferencia emerge al dejar de lado el concepto general de “sociedad” para poder distinguir a poblaciones de organizaciones comerciales, financieras e industriales que se perdían bajo el concepto general. Esta separación de escalas legítima y eficiente fundamenta la distinción que realiza Braudel. Para de Landa, ni sociedad ni capitalismo funcionan como una unidad, ni siquiera como un sistema axiomático, como considera Deleuze. La sociedad no representa ninguna linealidad ontológica y el capitalismo no es sino “[u]na forma de vinculación comercial que tiene un origen histórico preciso y que pudo operar gracias a factores materiales que lo precedieron” (2010/2021, p. 113). No constituyen entes a los cuales atribuirles los procesos de desestabilización. De Landa propone, en cambio, la noción de ensamblaje evitando la FCFL. Podemos decir que las abstracciones, para este autor, ocultan más de lo que aclaran, entorpecen más de lo que ayudan. El problema es el mismo que marcaba Whitehead: no se logra ver todo el entramado de relaciones que dan lugar a la ocasión o, en el caso de de Landa, que conforman al ensamblaje.

Finalmente, la FCFL en *Reactivar el sentido común* de Stengers (2022) se convierte en un síntoma de cierta racionalidad que desemboca en la derrota del sentido común. Para esta autora, se considera que el sentido común no es más que una opinión sin valor debido a su poca profundidad

y maleabilidad. Como el sentido común de la gente ordinaria no tiene relevancia, la palabra final y las decisiones caen siempre en manos de especialistas. El problema es que, para Stengers, los especialistas y las ciencias muchas veces sesgados bajo el eslogan del progreso tienden a reducir al mundo a determinadas abstracciones dejando fuera otras dimensiones de la experiencia. Siguiendo a Stengers la discusión es en torno a que no abstraemos de manera general, sino de un modo determinado. Este modo determinado representa siempre cierta supremacía o interés de la época. Por esta razón, los modos de abstracción merecen vigilancia para intensificar lo que se deja fuera, lo que se omite. Esta breve reconstrucción de Stengers no hace justicia a la vasta bibliografía que la autora dedicó a la interpretación y uso de Whitehead, sin embargo resume en pocas palabras la inquietud de este trabajo.

Conclusión

Whitehead rescata lo imprescindible de las abstracciones para pensar y la FCFL recuerda siempre el cuidado que se debe tener con ellas. Al adoptar la FCFL como clave de lectura para otros autores y en diversas áreas, se puede identificar una preocupación común: ¿cuáles son las relaciones o los acontecimientos que ignora una abstracción? Es interesante observar cómo los supuestos identificados por Whitehead como errores característicos de la modernidad y su enfoque mecanicista y materialista reaparecen un siglo después en las posturas que autores contemporáneos critican. Estos errores incluyen la imposición de conceptos rígidos, estáticos y homogéneos, en contraposición a la visión relacional, procesual y heterogénea que muchos defienden en la actualidad.

Whitehead, en su crítica a la ciencia moderna, argumenta en contra de la concepción reduccionista del mundo que simplifica la realidad en términos de entidades aisladas y procesos mecánicos. En cambio, abogaba por una comprensión más relacional y procesual, donde las entidades están interconectadas y emergen de complejas redes de relaciones. En el contexto contemporáneo, estas ideas se aplican a diversos campos, desde la filosofía hasta la ciencia y la política. Se critica la tendencia a reducir la realidad a categorías fijas, y se busca una comprensión más dinámica, que reconozca la complejidad y la interdependencia de los sistemas.

Retomo una inquietud ya planteada: para Whitehead la falacia es un error o un desliz del pensamiento, pero puede ser también la expresión de determinado interés de la época. A partir de ahí, surge como problema la cuestión de definir los límites entre lo intencional y lo inocente, y sus consecuencias éticas políticas en el ámbito cotidiano o científico.

Referencias

- Haraway, D. (2021). Gen: mapas y retratos de la misma vida. En *Testigo_Modesto@Segundo_Milenio.HombreHembra@_conoce_OncoRata®*. (E. Song, Trad.) RARA AVIS. (Trabajo original publicado en 1997)
- de Landa, M. (2021). Materialismo y política. (B. Figueroa Lackington, Trad.). *Cuadernos de Filosofía*, 39, 111–139. (Trabajo original publicado en 2010)
- Stengers, I. (2022). *Reactivar el sentido común*. (D. Milos, Trad.). Fondo de cultura económica. (Trabajo original publicado en 2020)
- Whitehead, A. (2019). *El concepto de naturaleza*. (S. Puente Trad.) Primera edición. Cactus. (Trabajo original publicado en 1919)
- Whitehead, A. (1949). *Ciencia y mundo moderno*. (M. Ruiz Lago, J. Rovira Armengol, Trans.). Losada. (Trabajo original publicado en 1925)



El concepto de experiencia en Whitehead y Kant

Paulina Abaca*

En este trabajo mi objetivo es comparar el concepto de experiencia de Whitehead y de Kant teniendo en cuenta la importancia de la misma y el concepto de *prehensión* en Whitehead. Para ello me basaré en la *aprehensión* no cognitiva que propone Whitehead y en el concepto de la experiencia kantiana, expuestos en *Proceso y Realidad* (1929/1978) y en el libro de Sherburne *A key to Whitehead's Process and Reality* (1981) respectivamente.

1. Contra la idea de locación simple

La obra de Whitehead *Ciencia y Mundo Moderno* publicada en 1925 reúne una serie de conferencias dictadas por el filósofo durante aquellos años. En las primeras tres conferencias critica el materialismo científico del siglo XVII a partir de una revisión de sus presupuestos generales que suelen quedar escondidos. Uno de ellos es el que se llama locación simple. De acuerdo a este supuesto, los elementos últimos de la naturaleza se expresan en términos de sustancia o materia que tienen la propiedad de simple ubicación. Es decir que esta materia está aquí en el espacio-tiempo y no requiere ninguna referencia a otras regiones del espacio-tiempo. Si una región es una manera de indicar las relaciones con otras entidades, la simple ubicación permite dilucidar las relaciones de ese material con otras entidades. Es posible explicar la sustancia sin hacer referencia a otras regiones, o sea a otras relaciones con entidades. Entonces, un lugar determinado en el espacio-tiempo constituye la relación entre un cuerpo material particular y el espacio-tiempo, estableciendo que está allí, en ese lugar.

La crítica central de Whitehead apunta a que de los elementos primarios de la naturaleza que son aprehendidos en la experiencia inmediata ninguno tiene el carácter de locación simple. Esta idea que sostiene al materialismo científico no se condice con lo que pasa en nuestra experien-

* FFyH, UNC / Contacto: paulina.abaca@mi.unc.edu.ar

cia. Por ello, Whitehead se propone hacer una descripción precisa de los elementos que conforman la experiencia. Para desarrollar esta tarea, se posiciona en una fase de realismo provisional y se basa en el concepto de organismo que fundamenta el esquema científico.

En primer lugar, comienza con la condición del espacio-tiempo que se divide en tres caracteres. El carácter separativo significa que las cosas están separadas por el espacio y por el tiempo. El carácter prehensivo alude a que las cosas están juntas en el espacio y en el tiempo. Y el carácter modal se refiere a que cuando las cosas están en el espacio, tienen una limitación definida, es decir que tienen esa forma y no otra y están en este sitio y no otro. Este último carácter por sí solo da lugar a la idea de locación simple, pero Whitehead evita este destino al tomarlo conjuntamente con el carácter separativo y con el prehensivo.

En segundo lugar, recurre a la idea de percepción pero con ciertas modificaciones. En el uso cotidiano, la percepción y la aprehensión se vinculan a la idea de aprehensión cognitiva. Whitehead va a utilizar la palabra prehensión pero como una aprehensión incognitiva, es decir que no necesariamente es cognitiva.

2. Prehensión y acaecimientos

La idea que presenta Whitehead en *Ciencia y Mundo Moderno* (1925/1949) es que las cosas son aprehendidas en una unidad, que la llama unidad de prehensión. Esta unidad de prehensión se define como aquí y ahora, y las cosas que están en esta unidad captada, se refieren a otros sitios y otros tiempos, lo que da lugar a un proceso de unificación prehensiva. Hay una actividad de realización que se individualiza en una pluralidad de modos que están conectados. De esta actividad individualizadora resulta un acaecimiento, que es el hecho individual resultante.

Un ente que captamos en la percepción sensorial es el término de nuestro acto de percepción. Este ente es un objeto-del-sentido que está ubicado espacio-temporalmente. La percepción se hace siempre desde un determinado punto de vista. Esto quiere decir que un modo de un objeto-del-sentido en A es el aspecto que desde A tiene cualquier otra región B. Entonces, el objeto-del-sentido está presente en A con el modo de locación en B. El verde de un objeto es un objeto-del-sentido. Si en A hay

verde, advertimos el verde como uno de los elementos de la unificación prehensiva de objetos-del-sentido.

Las virtudes de esta idea de Whitehead es que hace desaparecer la idea de locación simple. Teniendo en consideración su propuesta, las cosas captadas en una unidad realizada, aquí y ahora son los objetos desde el punto de vista de la unificación prehensiva (en espacio y tiempo) y no los objetos en sí mismos. Se capta la perspectiva de un objeto, como, por ejemplo, un castillo, situado allí desde el punto de vista de la unificación aquí. Lo que vemos son aspectos de esa cosa desde la perspectiva A y no captamos los objetos en sí mismos.

Por otro lado, sabemos por experiencia que nuestras aprehensiones del mundo exterior, esto es la percepción, dependen de acaecimientos que ocurren dentro del cuerpo humano. Si al cuerpo le ocurren cambios, sean debidos al sujeto o a causas externas, la persona puede estar en condiciones de percibir o no percibir. Por eso, Whitehead afirma que “el cuerpo es el organismo cuyos estados regulan nuestro conocimiento del mundo” (Whitehead, 1925/1949, p. 115). La unidad del campo perceptual tiene que ser una unidad de la experiencia conceptual. Percatarse de la experiencia conceptual implica dar cuenta de los aspectos de todo el mundo espacio-temporal reflejados dentro de la vida corporal. Entonces, la percepción no solo se hace desde el lugar que estamos, sino que además depende del funcionamiento de nuestro cuerpo. La vida corporal presenta al conocimiento un aspecto del ambiente distante. Esta idea de Whitehead representa otra forma de brindar importancia a la experiencia concreta. Podríamos decir que esta experiencia inmediata atravesada por el funcionamiento corporal constituye un aspecto no cognitivo de la aprehensión, dado que está influido por acaecimientos corporales y por el lugar donde se aprehende. A partir de esta idea, Whitehead cree que se desvía la mentalidad cognitiva de ser el sustrato necesario de la unidad de la experiencia (Whitehead, 1925/1949, p. 116). La unidad de la experiencia se coloca en la unidad de un acaecimiento y puede ser acompañada o no por la cognición. En otras palabras, la unidad de la experiencia pasa a ser los acaecimientos como hecho individual.

3. Kant y la filosofía del organismo

En 1929 cuando publica *Proceso y Realidad*, Whitehead retoma y amplía algunas nociones de las conferencias de *Ciencia y Mundo Moderno*. En vez de hablar del acaecimiento que constituye la unidad espacio temporal que permite describir de modo más concreto la experiencia, en *Proceso y Realidad* Whitehead se refiere a las entidades actuales o reales, también llamadas como ocasiones actuales. La idea de fondo es similar; las entidades actuales son el elemento último que constituye al mundo. Así como algunos filósofos, como Locke y Descartes, hablan de sustancias como últimos elementos, Whitehead habla de entidades actuales o acaecimientos, como los hechos finales del mundo. También, esta obra discute contra la idea de la filosofía tradicional acerca de que la experiencia se describe en términos de conciencia, pensamiento y percepción (consciente).

A partir de los aportes de Whitehead en *Proceso y Realidad* (1929/1978) y de Sherburne en *A key to Whitehead's Process and Reality* (1981), y en vistas de establecer la comparación del concepto de experiencia con Kant, podemos exponer la definición de este último. El esquema kantiano concibe la experiencia como el producto de operaciones que resultan de los modos de funcionamiento humano. La experiencia siempre está ordenada y este orden resulta de los modos de pensar, como las categorías kantianas de causalidad, sustancia, cualidad, cantidad, entre otros. Asimismo, el sujeto trascendental impone las formas puras de la sensibilidad, espacio y tiempo, en la experiencia.¹ El sujeto recibe las intuiciones sensibles y a partir de las categorías, se genera la experiencia ordenada. Es decir que la experiencia está estructurada espacio temporal y unificada a través de las categorías. Según Whitehead, Kant concibe su estética trascendental como la descripción de un proceso subjetivo por el que el sujeto se apropia de las intuiciones sensibles a partir del orden dado por las categorías. Podemos interpretar que es un proceso subjetivo, ya que el sujeto trascendental no percibe los objetos en sí mismos, sino los objetos aparentes situados espacio temporalmente en el mundo fenoménico. Es importante recordar que para Kant la intuición sin categorías es ciega y las categorías sin intuiciones son vacías.

1 Las categorías kantianas son los conceptos puros del entendimiento que por sí mismas no pueden brindarnos conocimiento.

El mayor punto de desacuerdo entre Kant y Whitehead es el principio de subjetividad que acepta Kant. Según este principio el mundo es conocido como el resultado de modos de conocer que son complejos y conscientes. Lo que Whitehead critica es que Kant olvidó la experiencia primitiva. La filosofía tradicional solo le prestó atención al lado puramente conceptual de la percepción. En la filosofía del organismo, el nexos (que es lo que brinda unidad a las entidades actuales) lo proveen las sensaciones que moldean el elemento no conceptual en nuestro conocimiento sobre la naturaleza. En este momento, Whitehead toma el camino opuesto a Kant debido a que interpreta que este último aceptó el principio de subjetividad.

4. Comparaciones y consideraciones finales

Además de las diferencias establecidas por el propio Whitehead, podemos esbozar otras a partir de lo expuesto. Es posible vincular la idea de que la filosofía tradicional (incluyendo el esquema kantiano) sólo se enfoca en el aspecto conceptual de la percepción con la prehensión que define Whitehead como aprehensión no cognitiva. A primera vista vemos que Whitehead brinda importancia al lado no cognitivo de la percepción mientras que en Kant la percepción ya está siendo mediada por conceptos (las categorías) que involucran un proceso cognitivo. De hecho, para Whitehead la unidad de la experiencia es el acaecimiento, que no necesariamente es cognitivo. Considero que no hay manera de considerar una experiencia kantiana sin tener en cuenta el ordenamiento de la sensibilidad que hacen las categorías, que implica una percepción cognitiva. Una percepción kantiana no cognitiva, esto es sin conceptos, se quedaría en toda la multiplicidad totalmente desordenada de sensaciones que se le presentan al sujeto. Tal como dice Kant, tendríamos una intuición ciega que no está guiada por conceptos. Como consecuencia de esto, no podríamos tener conocimiento, dado que las intuiciones no están conceptualizadas. En cambio, me parece que para Whitehead podríamos considerar aquellos acaecimientos no cognitivos de la experiencia como un objeto del conocimiento. Para dicho autor el funcionamiento corporal es determinante en la percepción; predispone a que un hombre pueda percibir o no percibir. Y esto es algo que cuenta como conocimiento y que influye en la percepción a pesar de no ser cognitivo ni conceptual. Además, la percepción

siempre se hace desde el punto de vista de un sujeto y representa los modos de los objetos-de-conocimiento desde determinada perspectiva. En la jerga kantiana, para Whitehead es posible pensar en que las intuiciones ciegas (sin conceptos) nos dan conocimiento.

Con respecto a la percepción desde una perspectiva, en Kant podríamos decir que la perspectiva de percepción es siempre la del sujeto trascendental; que se estructura en espacio y tiempo y se conceptualiza mediante las categorías. Para Whitehead esta perspectiva varía según el sitio y según cada momento. Esta diversificación de la perspectiva es un aspecto faltante en la filosofía kantiana. Lo mismo ocurre con la vida corporal. Aunque Kant no hable explícitamente de este tema, podríamos interpretarla como referido al sujeto trascendental. Nuevamente, como el sujeto trascendental no es un sujeto empírico como describe Whitehead, no se enfrenta a estas vicisitudes del funcionamiento corporal, puesto que constituye el sujeto en óptimas condiciones de conocimiento. El sujeto trascendental ya cuenta con la estructura conceptual y percibe el mundo fenoménico de manera espacio-temporal, lo que para Kant es suficiente para tener experiencias y conocimiento. Estos aspectos como la perspectiva y la vida corporal que Kant no considera, para Whitehead constituyen aspectos no cognitivos que influyen en la percepción y nos dicen algo sobre cómo es el mundo desde cierto punto de vista.

Referencias

- Paton, H. J. (1965). *Kant's Metaphysic of Experience*. Allen and Unwin.
- Sherburne, D. W. (1981). *A key to Whitehead's Process and Reality*. University of Chicago Press.
- Whitehead, A. N. (1949). *La Ciencia y el Mundo Moderno*. (Trad. M. Ruíz Lago., J. Rovira Armengol). Losada. (Trabajo original publicado en 1925)
- Whitehead, A. N. (1978). *Process and Reality, an essay in cosmology*. The Free Press. (Trabajo original publicado en 1929)



La educación según Whitehead

Juan Rocha*

1. Introducción

Alfred North Whitehead además de aprender y enseñar sobre matemáticas, física, metafísica y filosofía, escribió sobre aprender y enseñar.

Ya en 1916 cuando era Presidente de la oficina de Londres de la Asociación Matemática, y una de sus responsabilidades era modernizar la educación de dicha materia, Whitehead tomó nota sobre el daño que le hacen las “ideas inertes” a la formación, no solo siendo estas inútiles, sino también perjudiciales. En ese período Whitehead desarrolló algunas de sus ideas que podemos rastrear en “El Curso de Matemáticas”, el sexto capítulo del libro que será el eje central de este artículo, y en “The Organisation of Thought, Educational and Scientific”.¹ Sin embargo, muy probablemente fue la experiencia de haber sido seleccionado, en el año 1921, por el primer ministro británico David Lloyd George para formar parte de un comité de investigación sobre sistemas y prácticas educativos en Inglaterra, lo que le permitió a Whitehead terminar de formar una opinión experta sobre la educación.

El propósito de este trabajo es exponer algunas de las ideas elaboradas en este periodo y cristalizadas en 1929 en *Los Fines de la Educación* con el fin extraer elementos útiles a la hora de pensar la educación en nuestros días.

2. Los fines de la educación

Para aproximarnos al escrito de Whitehead, compartimos con Juan Mantovani, quien escribió la introducción al libro en su versión castellana que: “Sus concepciones educativas parten de la idea fundamental de que los

1 Publicado primero en el año 1917 y luego recopilado en la obra de nuestro interés.

* FFyH, UNC / Contacto: juan.mateo.rocha@mi.unc.edu.ar

estudiantes son ‘seres vivientes’ de una activa plasticidad que debe ser estimulada y orientada en el curso de su auto desenvolvimiento” (1961a, p. 8). De esta fórmula para el éxito educativo nos gustaría detenernos en dos aspectos, la “activa plasticidad” y “auto-desenvolvimiento” y explorarlos con el fin de comprender su rol en el esquema educativo whiteheadiano.

Con respecto a la activa plasticidad, Whitehead la utiliza como metáfora del intelecto que, en la juventud se moldea de acuerdo a que materiales y métodos se le dé para aprehender, en la tercer conferencia del libro dice: “El anhelo de expansión, de actividad, propio de la juventud, se ve frustrado por la rígida imposición de conocimientos disciplinados” (Whitehead, 1929/1961b, p. 58), la primer advertencia de Whitehead apunta a la infertilidad de buscar demasiado temprano la precisión y rigor de la disciplina. Como veremos más adelante, Whitehead sugiere que sólo cuando el camino de “autodesenvolvimiento” del estudiante hace que la disciplina se pueda aplicar a una ya existente base de experiencias y conocimientos “no-disciplinados” es que esta resulta útil e incluso deseable.

Para entender un poco mejor a qué se refería Whitehead con “autodesenvolvimiento” y que rol cumple a la hora de organizar y regular el ritmo de actividad y disciplina tomaremos el siguiente fragmento en el que este hace uso de una idea apócrifa para elaborar su propuesta:

Creo que Hegel ha estado acertado al dividir el progreso en tres fases que llamó tesis, antítesis y síntesis, pero para el objeto de la aplicación de esa idea a la teoría de la educación, no creo que los nombres que les dio sean muy apropiados. En relación con el progreso intelectual, yo las denominaría: fase de la fantasía, de la precisión y de la generalización.² (Whitehead, 1929/1961b, p. 38)

En resumen, la primera fase se caracteriza por la novedad del tema, el imperativo whiteheadiano es el de tomar la vividez de la novedad con vistazos rápidos, estamos faltos de sistematización y precisión, pero esa precisión se hará sobre una base, que es la que toca, en esta etapa elaborar, no preocuparse por la ortodoxia ni la disciplina, sino por un vistazo general, guiado por el interés.

Al llegar a la fase de la precisión buscamos reformular sobre los hechos vagamente aprehendidos en la etapa romántica, es aquí donde se reco-

2 Luego a la fase de la fantasía, la llamaré “romántica”.

mienda aplicar disciplina, rigor y detalle. Whitehead llama a esta fase “la etapa de la gramática, la gramática del lenguaje y la gramática de la ciencia” (Whitehead, 1929/1961b, p. 40).

Y por último, la etapa final de la generalización, que no es más que un retorno al romanticismo, con la ventaja de tener ideas clasificadas y precisadas desde las que partir a nuevos terrenos por explorar.

Whitehead llama a este proceso “un ciclo”, y nos ruega no tomemos tan en serio sus límites y definiciones. La libertad inicial y su entusiasmo, la necesidad de precisar y ser exactos tanto como el interés generalizador están siempre presentes, pero se va alternando qué aspecto predomina, la tarea es estar atento a qué momento es el que tiene mayor peso en nuestro estudio y actuar acorde.

Con respeto al abuso de la precisión y disciplina, sin dar cuenta a los periodos de aprendizaje “romántico”, Whitehead con su elegante ironía dice que: “No es satisfactorio para el arquitecto que se examine con un microscopio la catedral de San Pedro en Roma, y la Odisea resulta insípida si se la lee a razón de cinco renglones por día” (Whitehead, 1929/1961b, p. 108).

Otro aspecto clave que puede empobrecer la educación para Whitehead, y del que debemos estar atentos para no caer en sus perjuicios, además de no prestar atención a los ciclos formativos, es el de cargar de “ideas inertes” nuestra educación, en pocas palabras, ideas que no tienen aplicación directa en nuestra vida, ideas con las que no podemos resolver problemas, y sirven solo de vana erudición.

Uno no puede servir un conocimiento sin forma de usarlo, sin incidencia en nuestra vida y esperar que no se eche a perder:

El conocimiento no se conserva mejor que el pescado. Se puede tratar con un conocimiento de una especie antigua, con una antigua verdad; pero de una manera u otra, ese conocimiento debe llegar a los estudiantes como si estuviera recién sacado del mar con la frescura de su importancia inmediata. (Whitehead, 1929/1961b, p. 143)

Este principio pragmático del conocimiento juega muy bien con otros dos principios generales de las otras conferencias que se resumen muy bien en los siguientes slogans: “¡No enseñar demasiadas materias!” y “Lo que se enseña, enseñarlo a fondo”.

Whitehead advierte que enseñar pequeñas partes de un gran número de materias tiene como resultado la recepción pasiva de ideas inconexas, y por tanto inertes, no iluminadas por ninguna chispa de vitalidad. Las ideas de las que se centrará nuestra formación deben ser pocas e importantes, susceptibles de combinarse en todas las formas posibles. “El estudiante debe hacer suyas las ideas, y comprender la aplicación actual en las circunstancias de la vida real” (Whitehead, 1929/1961b, p. 17).

3. La universidad

El lugar donde para muchos de nosotros todas estas ideas sobre ideas toman lugar e importancia es la universidad. Whitehead vio el auge y expansión de las universidades en los Estados Unidos, donde trabajó muchos años en Harvard.

En la séptima de las conferencias nuestro autor da algunas definiciones muy claras que complementan las ideas de arriba:

Las universidades son escuelas de educación y escuelas de investigación, pero la razón de su existencia no se halla solo en el conocimiento transmitido a estudiantes. Lo que justifica su existencia es que mantiene la vinculación entre conocimiento y gusto por vivir, mediante la unión del joven y el viejo en la consideración imaginativa de la enseñanza. (Whitehead, 1929/1961b, p. 136)

Prosigue, aclarando que por supuesto que la universidad también aporta información, pero que esa información está revestida de imaginación, es decir, de todas sus posibilidades, de todos sus usos en la vida real, del posible impacto que tienen esas ideas. Él lo dice con un tanto de poesía: “No es ya una carga de memoria, brinda energía como poeta de nuestros sueños y como arquitecto de nuestros propósitos” (Whitehead, 1929/1961b, p. 137).

La función de la universidad, entonces, para Whitehead es la adquisición imaginativa de conocimientos. Por suerte (¿o desgracia?) “[l]a imaginación es una enfermedad contagiosa” (Whitehead, 1929/1961b, p. 142) y evoca la metáfora de la antorcha, que se pasa de una generación a otra, la antorcha como portadora de la luz de la imaginación, que nos ilumina un abanico de posibilidades con las que conjugar el conocimiento. La

información sin imaginación es vacía, la imaginación sin información es ciega. Pero,

La imaginación no puede ser adquirida de una sola vez y luego almacenada indefinidamente para ser provista periódicamente en cantidades determinadas. La vida de la enseñanza y de la imaginación es una manera de vivir, no un artículo de comercio. (Whitehead, 1929/1961b, p. 143).

Empezamos diciendo que la universidad era simultáneamente lugar de educación y de investigación, y esto no es casual para Whitehead:

¿Quiere que sus profesores sean imaginativos? Anímelos a investigar ¿Quiere que sus investigadores sean imaginativos? Póngalos en comunicación intelectual con los jóvenes (que están en el periodo romántico del ciclo educativo) ¿Quiere que sus jóvenes doten de experiencia y disciplina su imaginación? Póngalos en comunicación con sus profesores e investigadores. (...) La educación es la disciplina para la aventura de la vida; la investigación es la aventura intelectual; y las universidades deben ser hogares de aventuras compartidos en común por jóvenes y viejos. (Whitehead, 1929 /1961b, p. 143)

4. Los fines de la universidad

Parafraseando a su amigo y colega Bertrand Russell, la mítica frase de: “El problema del mundo es que los estúpidos están llenos de confianza y los inteligentes llenos de dudas” (Russell, 1998, p. 28), Whitehead dice: “La tragedia del mundo es que los que son imaginativos tienen escasa experiencia, y los que poseen experiencia tienen poca imaginación”, sigue, en la misma página con, “[e]l necio actúa por imaginación sin conocimiento; el pedante actúa por conocimiento sin imaginación.” Y cierra con la síntesis de que: “La tarea de la universidad consiste en unificar la imaginación con la experiencia” (Whitehead, 1929/1961b, p. 137).

Referencias

Bertrand, R. (1998). *Mortals and Others, Volume II American Essays 1931-1935*. (H. Ruja Ed.). Routledge.

Mantovani, J. (1961a). Presentación de la Edición Castellana. En A. Whitehead (Autor), *Los fines de la educación y otros ensayos*, (pp. 7–12). Paidós.

Whitehead, A. N. (1961b). *Los fines de la educación y otros ensayos*. (Trad. D. Ivnicki). Paidós. (Obra original publicada en 1929)



Índice de instituciones

CEFHC, UNQ.	Centro de Estudios de Filosofía e Historia de la Ciencia, Universidad Nacional de Quilmes.
CERNAR, UNC.	Centro de Ecología y Recursos Naturales Renovables, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba.
CIFFyH, UNC.	Centro de Investigaciones “María Saleme de Burnichon”, Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba
FFyH, UNC.	Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba
FFyL, UBA.	Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires
Grupo de Filosofía de la Biología, FCEN y FFyL, UBA	Grupo de Filosofía de la Biología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires
IDH, CONICET-UNC	Instituto de Humanidades, CONICET y Universidad Nacional de Córdoba
UNComa	Universidad Nacional de Comahue
UNT	Universidad Nacional de Tucumán

ISBN 978-950-33-1894-2

