

ISSN 2525-1198

# Epistemología e Historia de la Ciencia

IHS

Volumen 7  
Número 2  
Noviembre 2023

ciffyh

Centro de Investigaciones  
María Saleme de Burnichon  
Facultad de Filosofía y Humanidades | UNC

ffyh

Facultad de Filosofía  
y Humanidades | UNC



UNC

Universidad  
Nacional  
de Córdoba

# Comité Editorial

## Editor Responsable

Hernán Severgnini, Universidad Nacional de Córdoba (Argentina)

## Editores

Laura Danón, Universidad Nacional de Córdoba; CONICET (Argentina)

Pío García, Universidad Nacional de Córdoba (Argentina)

Andrés A. Ilcic, Universidad Nacional de Córdoba; CONICET (Argentina)

Marisa Velasco, Universidad Nacional de Córdoba (Argentina)

A. Nicolás Venturelli, Universidad Nacional de Córdoba, CONICET (Argentina)

## Comité Académico

Mario Casanueva, Universidad Autónoma Metropolitana (México)

Silvio Seno Chibeni, Departamento de Filosofía, Universidade Estadual de Campinas (Brasil)

Miguel Angel Fuentes, Instituto de Sistemas Complejos (Chile), Santa Fe Institute (Estados Unidos)

Lucía Lewowicz, Universidad de la República (Uruguay), Max Planck Institute for the History of Science (Alemania)

Oswaldo Pessoa Jr., Departamento de Filosofía, Universidade de São Paulo (Brasil)

Anna Carolina K.P. Regner, Instituto Latino Americano de Estudos Avançados, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (Brasil) (1947-2020) (†)

Víctor Rodríguez, Universidad Nacional de Córdoba (Argentina)

## Organismo Responsable

Área de Filosofía del Centro de Investigaciones de la Facultad de Filosofía y Humanidades y Escuela de Filosofía de la Universidad Nacional de Córdoba.

Pabellón Agustín Tosco, Ciudad Universitaria, Córdoba, Argentina.

## Indexación

Catálogo Latindex 2.0 — Directory of Open Access Journals (DOAJ) — Sherpa Romeo — ERIH PLUS — Núcleo Básico de Revistas Argentinas (NBRA)

ISSN: 2525-1198

# Epistemología e Historia de la Ciencia

*Epistemología e Historia de la Ciencia* es una revista digital, de aparición semestral, dedicada a la publicación de artículos originales de filosofía general de la ciencia y filosofías de las ciencias particulares, así como artículos de historia de la ciencia con orientación filosófica. Las áreas de interés son entendidas en un sentido amplio y teóricamente plural.

Todos los artículos publicados en la revista están bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional.



Editorial y correspondencia:

Revista *Epistemología e Historia de la Ciencia*

Centro de Investigaciones Facultad de Filosofía y Humanidades (CIFFyH), Pabellón Agustín Tosco, Ciudad Universitaria, Córdoba (5000), Argentina.

Información adicional y envío de artículos:

<https://revistas.unc.edu.ar/index.php/afjor>

Correo electrónico:

[revistaepistemologia@ffyh.unc.edu.ar](mailto:revistaepistemologia@ffyh.unc.edu.ar)

# Epistemología e Historia de la Ciencia

Vol. 7 (Núm. 2)

Noviembre de 2023

## Artículos

Lo continuo y lo discreto: Filosofía y clínica de la demencia psicógena .....5

*Juan Argañaraz*

Indagaciones sobre linajes y líneas de investigación en la botánica argentina: Una aproximación desde el caso del Instituto de Botánica Darwinion (1916–2016).....27

*Alicia López Méndez*

## Reseñas

Reseña de *Models and Theories* de Roman Frigg.....42

*David Rojas Lizama*

Reseña de *A Portable Cosmos: Revealing the Antikythera Mechanism, Scientific Wonder of the Ancient World* de Alexander Jones .....45

*Gonzalo Luis Recio*

## Traducciones

Un universo de una galaxia, el descubrimiento de las galaxias y el cambio a los enfoques modernos del cosmos.....53

*Robert W. Smith, & Silvia Polzella (Trad.)*

# Lo continuo y lo discreto

## Filosofía y clínica de la demencia psicógena

Juan Argañaraz<sup>1</sup>

Recibido: 3 de octubre de 2022

Aceptado: 25 de marzo de 2023

---

**Resumen.** El presente trabajo expone y aborda el debate acerca de si el universo es continuo o discreto. Este problema está incluido de modo implícito en la filosofía crítica postkantiana desde el momento en que ella critica y rechaza los juicios sintéticos a priori de espacio y tiempo kantianos, sosteniendo en cambio que son aprendidos por la experiencia. Desde J. F. Herbart, Helmholtz, E. Mach hasta S. Freud, se comparten éste y otro conjunto de conjeturas y una agenda de problemáticas, pero no se explicita ni aborda en esa agenda común una consecuencia: sin juicios sintéticos a priori el universo sería un continuo cuya aparente discreción se constituye por la experiencia. Tratamos ese problema a partir del fenómeno clínico de la demenciación de los pacientes con esquizofrenias, analizando las consecuencias filosóficas que conlleva la conjetura de que esa demencia es psicógena, causada por la destrucción de las representaciones que sostienen la apariencia de un universo discreto.

**Palabras clave:** kantismo, esquizofrenia, psicoanálisis, demencia.

**Title:** The Continuous and the Discrete: philosophy and clinic of psychogenic dementia

**Abstract:** This paper exposes and addresses the debate about whether the universe is continuous or discrete. This problem is implicitly included in post-Kantian critical philosophy since it criticizes and rejects the a priori Kantian synthetic judgments of space and time, sustaining instead that they are learned by experience. From J. F. Herbart, Helmholtz, E. Mach to S. Freud, this and another set of conjectures and an agenda of problems are shared, but a consequence is not made explicit or addressed in that common agenda: without a priori synthetic judgments the universe would be a continuum whose apparent discretion is constituted by experience. We address this problem from the clinical phenomenon of dementia in patients with schizophrenia, analyzing the philosophical consequences entailed by conjecture for this dementia is psychogenic, caused by the destruction of the representations that support the appearance of a discrete universe

**Keywords:** Kantianism, schizophrenia, psychoanalysis, dementia.

---

*Estoy tratando de resumir todo el problema a nuestro no entender la función de la palabra “yo” (y “esto”)*

—L. Wittgenstein (1968. p. 307)

### Introducción

El presente trabajo constituye una completa y profunda reformulación de uno previo expuesto en un Simposio de 2003. En aquel momento el objetivo del trabajo era fundamentar la posibilidad de una “demencia psicógena”, es decir, de origen no orgánico como lo son las demencias seniles,

---

<sup>1</sup> Facultad de Psicología, Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba, Argentina.

✉ [juanarga@gmail.com](mailto:juanarga@gmail.com) |  [0009-0009-3305-181X](https://orcid.org/0009-0009-3305-181X)

Argañaraz, J. (2023). Lo continuo y lo discreto: Filosofía y clínica de la demencia psicógena. *Epistemología e Historia de la Ciencia*, 7(2), 5–26.

<https://revistas.unc.edu.ar/index.php/afjor/article/view/38859>



vasculares, de Parkinson, de Alzheimer, etc. Con ello, podía separarse la demencia de las esquizofrenias –hebefrénica, simple, catatónica y paranoide– cuyo estadio terminal es demencial y siempre hizo presumir e investigar un origen orgánico y neurológico. En aquel trabajo, al realizar nuestra confusa argumentación, y con la limitación de cantidad de palabras típico de estos eventos, nos encontramos exponiendo cuestiones relativas a Wittgenstein y la filosofía del lenguaje, el infinito denumerable y no denumerable de Cantor o a J. S. Bach y la escritura musical, junto al origen de las representaciones psíquicas. Es decir, un conglomerado de problemáticas que terminaban afectando áreas muy lejanas a nuestra experticia: la clínica, la psicopatología y el psicoanálisis. El trabajo no encontró objeciones o críticas, pero tampoco repercusiones, y menos aún ayuda para desarrollar sus términos o consecuencias. Para los clínicos resultaba condensado, complejo y relativamente inútil. Sin embargo, en la exposición del Simposio, levantó la mano un admirado, y temido, Profesor de Filosofía de las Matemáticas e hizo un comentario que nos orientó: “Usted está renovando una vieja polémica que se remonta a Leibniz acerca de si Dios creó un universo continuo o discreto”. (Ver, por ejemplo, Iommi Amunátegui & Schiavetti Rosas, 1985/2016). Muy lejos estábamos entonces de poder mensurar la cantidad de consecuencias que nuestro abordaje podía llegar a tener para la clínica, la filosofía y la filosofía de la ciencia. Efectivamente ensayábamos una fundamentación de la demencia psicógena partiendo de una conjetura contraria al sentido común, compleja y ahíta de consecuencias: el universo es un continuo. Es decir que, en sí mismo, no está constituido por unidades o elementos discretos que podemos reconocer como diferentes entre sí, sino por una confusa masa de percepciones en la que aprendemos, en la crianza y la experiencia común de los colectivos humanos, a discriminar elementos, partes, unidades o totalidades relativamente provisionarias.

Ya en aquel trabajo hacíamos un contrapunto entre las esquizofrenias y otra patología, el Autismo infantil de Leo Kanner que, a la inversa que las demenciación final de las esquizofrenias, muestra las dificultades iniciales del niño para la constitución de procesos psíquicos claves, verdaderas ‘llaves maestras’ de otros procesos posteriores, trabando toda la construcción de un psiquismo que le permita elaborar las percepciones e interactuar con su entorno humano. Pero entonces, no contábamos con ciertos desarrollos que se han presentado desde el falsacionismo sofisticado (Argañaraz, 2020) sometiendo al microscopio epistemológico la obra de Sigmund Freud y las indagaciones históricas sobre sus compromisos ontológicos, sus antecesores filosóficos y sus desarrollos. Con este insumo la idea primera se reconfigura completamente pudiendo tomar cierta dimensión de sus consecuencias y fundamentos filosóficos.

Ahora entendemos al menos algunas derivaciones de semejante postulado: el universo es un continuo. El desarrollo historiográfico de los programas de investigación del siglo XIX, desnudan la participación de Freud como agente de la Filosofía crítica postkantiana,<sup>2</sup> lo cual, a su vez, esclarece el sentido específico de sus frecuentes menciones críticas de Kant.<sup>3</sup> Este programa inaugurado por J. F. Herbart y continuado por Helmholtz, E. Mach y Freud, pugna contra el idealismo kantiano aplicando la crítica de la razón al propio Kant y considerando que su obra no representó un corpus definitivo y acabado, sino una primera versión del criticismo

---

<sup>2</sup> Esta denominación nos parece más simple y clara que la de “Filosofía crítica realista postkantiana” que se utiliza en (Argañaraz, 2020).

<sup>3</sup> Ver especialmente (Freud, 1932).

que puede y debe continuarse y mejorarse. Un eje nuclear de este criticismo postkantiano consiste en repudiar los “juicios sintéticos a priori” kantianos de “espacio” y “tiempo”, considerándolos una cesión al idealismo y argumentando que ambos se adquieren por la experiencia. Si bien no se encuentra explícitamente enunciado y abordado por estos autores, este rechazo a los juicios sintéticos a priori les conduce inevitablemente al enunciado de que el universo es un continuo, al menos al inicio del psiquismo del neonato humano. Sin espacio y tiempo ninguna unidad o elemento discreto puede discernirse e, incluso, ni siquiera el propio cuerpo.

Pero este debate no formulado explícitamente, se puede rastrear en algunas de sus propuestas teóricas y explicativas con las dificultades que les trae a estos autores. Al teorizar algunos tópicos, trabajan con unidades o elementos dados como *discretos*. Como si no alcanzaran a medir las consecuencias de aquel repudio inicial. En Helmholtz se desarrolla explícitamente que el espacio se constituye por la experiencia. En S. Freud el tiempo, que no existe en lo inconsciente, es disecado como un fenómeno aprendido y producido ilusoriamente incluso, por ejemplo, en los sueños. También desarrolla argumentos y expone fenómenos clínicos, en las voces escuchadas por enfermos mentales, de cómo el Imperativo categórico de Kant es generado por las experiencias de la infancia. Al rechazar los ‘a priori’ de ‘espacio’ y ‘tiempo’ kantianos, como condición previa a la experiencia, esta tradición se está comprometiendo con un universo continuo que se vuelve discreto a través de la experiencia y la educación. Espacio y tiempo en Kant son, incluso, supuestos necesarios a cualquier ubicación de unidades o elementos discretos en el universo y al rechazarlos, rechazan la posibilidad de que el universo sea discreto previamente a cualquier experiencia. Así, poniendo en su agenda, entre una gran cantidad de otros problemas a resolver, explicar cómo el “espacio” se constituye a partir de la experiencia (Helmholtz) y cómo también lo hace el “tiempo” y se forma en y junto al Yo, esta consecuencia no se explicita ni aborda: el universo es un continuo.

Subrayemos que esta concepción crítica a la razón de Kant es previa y propicia el cuestionamiento que A. Einstein hará al tiempo y al espacio newtonianos en la teoría de la relatividad. Esa agenda de problemas contiene por tanto también este otro que ahora explicitamos: cómo resulta *un universo discreto* a partir *de un continuo perceptivo* que carece de la mínima organización ‘discreta’, sin siquiera un sujeto, agente o Yo constituido que discrimine el campo perceptivo. Si el ‘espacio’ y el ‘tiempo’ se constituyen a partir de la experiencia, ningún elemento discreto puede ser previo a ello. A partir de Herbart, la secuencia que se investiga es cómo se forman las representaciones psíquicas a partir de la experiencia del siguiente modo: percepción, sensación, representación. Pero la percepción misma de los órganos de los sentidos, sin a priori, no partía de alguna discriminación a nivel de las percepciones según Herbart: “el niño no es libre hasta no conseguir el dominio de la ‘masa aperceptiva’” (Herbart, 1806/1936); reiteramos, ello implica comprometerse con un universo continuo.

Resulta relevante exponer la encrucijada en la que este programa o tradición se encuentra para explicitar y afrontar las consecuencias de semejante postulado. Pugnando por la legítima herencia de Kant y contra el idealismo postkantiano, postular un universo continuo podría avalar la concepción idealista de que todo lo que encontramos en la realidad en verdad ya lo habían puesto ahí nuestras ideas. Un universo discreto, por el contrario, podía servir al argumento del realismo y el empirismo sosteniendo que simplemente la experiencia nos enseña esos elementos

discretos porque ya están ahí. No son efecto de nuestras ideas, la experiencia nos los enseña simplemente al tropezarnos con ellos. Tanto Mach como Freud encuentran dificultades conceptuales para teorizar a partir de “algo” discreto: Mach ensaya en sus (1886/1925) y (1905/1948) con el término ‘elemento’ al cual intenta ‘limpiar’ de cualquier consideración ‘metafísica’; Freud (en sus 1900 y 1915), con la ‘huella mnémica’, como primer elemento ‘discreto’ que supone tiene que constituirse en el neonato. Pero ‘la’ huella mnémica es ya una unidad discreta, y es difícil de justificar si no es considerándola solo una expresión metafórica o mítica.

Pero todos estos autores están comprometidos en establecer —con distintas versiones que se pueden rastrear en cada uno—, *cómo a partir de la percepción se conforman sensaciones* y luego las “representaciones”, insistimos, sin ningún sujeto o Yo en juego. Desde J. F. Herbart, se postula que recién cuando, ya formadas, un grupo de representaciones armónicas constituye un Yo —inestable y con otras representaciones reprimidas, excluidas, irreconciliables—, aparece el ‘dominio’, aunque inestable, de la ‘masa aperceptiva’. Como postulaba Herbart en sus preocupaciones pedagógicas y psicológicas, ese dominio es imposible sin la participación de otros, el pedagogo, el educador, siguiendo la consigna de Kant en su *Pedagogía* (1787/2009): “El hombre es el único animal que requiere ser educado”. Así la Pedagogía se centra, también en Herbart, en educar para la libertad.

Efectivamente, no podríamos organizar, ni siquiera tener ‘experiencias’ sin unidades, elementos discretos que categoricen esas percepciones y experiencias. Mucho menos discutir sobre la existencia o no de entes en el mundo. Pero esas unidades discernidas —eso que hace al universo algo aparentemente discreto—, no necesariamente avalan al idealismo, no son innatas como “facultades del alma” ni son introducidas por dios, sino por nuestros criadores, es decir, es parte de la humanización y, en general, de la mismísima reproducción humana en sentido amplio. Así se produce y reproduce la cultura, la civilización e incluso como expondremos, la ciencia. Pero ese universo discreto puede ser modificado en su discreción. De ahí la consistencia de postular, junto a un universo Continuo, la necesidad de considerar toda ‘ontología’ como provisoria, que el criticismo postkantiano sí constantemente va a practicar.

Reformular completamente aquel primer trabajo resulta de que, ahora, entendemos que, sin saberlo, habíamos tomando el camino inverso a la secuencia percepción-sensación-representación de Herbart, Helmholtz, Mach y Freud. Partíamos de la pregunta opuesta: ¿cómo se destruyen las representaciones? Cómo se desintegra el Yo, se disuelven las representaciones, se confunden las sensaciones y se deshace el sistema perceptivo en las esquizofrenias; por qué la inversión pronominal del Autismo infantil y su imposibilidad de realizar enunciados desde la primera persona acerca de su mundo interno del tipo “yo estoy asustado”; o por qué sus crisis graves ante las irrupciones abruptas de ruidos o luces en su entorno perceptivo y otros fenómenos excepcionales en otros niños. Nos resulta legítimo entonces, entrelazar problemas de órdenes filosóficos, clínicos y psicopatológicos. Ahora queda claro que replicábamos, a más de un siglo, la perspectiva de J. F. Herbart que, en 1825, al exponer su Psicología como ciencia natural, cita a Pinel y sospecha que algunas demencias deben ser investigadas con la presunción de una desintegración del Yo, este ‘compuesto’ para Herbart, inestable y con representaciones en pugna. En los últimos apartados de su (1825), Herbart articula sus reflexiones con el *Tratado de la alienación mental* de Pinel y sus registros en la Bicêtre con más conjeturas sobre patología mental. Un siglo después de Herbart, las observaciones y descripciones de Arnold Gesell, pediatra

y psicólogo infantil estadounidense en su (1925) estudia el psiquismo del niño en edad preescolar, haciendo hincapié en su desarrollo ‘normal’, y partiendo igual que Herbart del supuesto nodal de que el niño no nace con un sistema de percepciones listo, sino que se debe desarrollar y esto se consigue con la experiencia y la creciente madurez de lo sensorial, motriz, etc.

Cuando en sus obras Freud profundiza y descompone aún más el Yo herbartiano (1914, 1923), esa descomposición no solo la hace de modo teórico para distinguir sus ‘partes’ (Ideal del yo, yo ideal, conciencia moral, el doble); sino que se apoya en las observaciones clínicas de enfermos, para explicar los delirios de ser observado o las alucinaciones de ‘voces’. ¿Qué nos muestra la descomposición del Yo? ¿Por qué aspectos se inicia en distintos casos? ¿Puede recomponerse de algún modo?

### **1. La demencia psicógena: del ‘clave bien temperado’ al sonido y la furia**

A finales del siglo XIX, E. Kraepelin reúne un grupo de cuatro afecciones psíquicas, anteriormente descritas por otros clínicos: Catatonía, Hebefrenia, Demencia simple y una Demencia paranoide, similar a la paranoia, pero con alucinaciones y estado terminal demencial, y llama al grupo como *Demencias precoces*. Esta nominación descriptiva apuntaba a la comunidad clínica que, efectivamente, se encontraba cotidianamente con estos pacientes con semiología similar a las ‘demencias seniles’ pero que eran jóvenes. Las Demencias precoces se presentaba en general entre los 15 y 25 años excepto la demencia paranoide que podía presentarse en la adultez, pero no en la senectud. El estadio terminal de demenciación implicaba, en las cuatro formas y en distintos pacientes y presentaciones clínicas particulares, la instalación de las cuatro “A”: abulia, anhedonia, apatía y autismo que se habían ido apropiando de la personalidad previa en distintas proporciones y prioridades en cada caso. Antes de este estado terminal, podían proliferar alucinaciones y delirios polimorfos en algunos; extrañamiento ante el propio cuerpo e imagen; embotamiento y apatía con residuos de negativismo y obediencia automática; bizarrías, neologismos, puerilidad e imbecilidad; también la aparición de ‘lenguas fundamentales’ o ‘primordiales’, compuesta por neologismos entramados de distinto tipo. La demenciación final se establece alrededor de los 5 a 15 años después del inicio con la consolidación completa de las cuatro “A”, si no sucedía antes el suicidio, de altísima frecuencia en estos casos.

A partir de la obra de Bleuler se extenderá el uso del término *esquizofrenias* —catatónica, hebefrénica, simple y paranoide— y en la historia disciplinar será borrada paulatinamente la especificidad juvenil de estas enfermedades e, incluso ya en la actualidad, utilizada como un término único, Esquizofrenia en singular, y diagnosticada en cualquier grupo etario incluso la senectud. Todo este devenir, a pesar de fuertes objeciones de distintos investigadores y clínicos de muchos países. La más sistemática de ellas, la obra de un argentino, Carlos R. Pereyra (1944), cuya monografía publicó *The Lancet* y le valiera ser nombrado Miembro de Honor de la Sociedad Médica Psicotérmica de Viena. Pereyra atacaba el concepto de la esquizofrenia bleuleriana que se ampliaba de tal modo, recubriendo trastornos que perdían especificidad, como efectivamente sucedió luego, y descaminaba las investigaciones. Por otra parte, el trastorno de *disociación de las representaciones*, literalmente ‘esquizo’ ‘frenia’, central para Bleuler era, según Pereyra, secundario y motivado por un fenómeno más básico, la interceptación o ‘blocking’ mencionado por Bleuler (Bleuler 1911/1993, p. 39). Este fenómeno, ‘bloqueo’, consistía en una detención brusca y completa de la actividad del pensamiento que rompe cualquier continuidad de los

procesos psíquicos. Este fenómeno sí podía ubicarse semiológicamente en cualquier momento de la evolución de las esquizofrenias, incluso al inicio, no como la disociación o el trastorno de asociación de las representaciones propio del cuadro de estado.

Actualmente son generalizados los trabajos sobre esquizofrenia, en singular, que suponen un origen genético o fisiológico de los neurotransmisores, aún no encontrado, investigado en base a modelos experimentales de laboratorio con ‘ratas esquizofrénicas’ (*sic*). Existe una infinidad de bibliografía de diversa calidad que se produce cada año sobre esta enfermedad al parecer mal delimitada, ya que los errores sobre los que alertó C. Pereyra se han desarrollado y profundizado. Sostendremos que la demenciación de las esquizofrenias pueden ser el resultado del proceso inverso al que se estudió desde Herbart, la constitución de las representaciones, es decir, un camino de desintegración de las representaciones, incluidas las que componen el Yo, ergo, al cuerpo propio y de otros, el mundo exterior e interior y por fin a todo el aparato psíquico. El camino inverso sería entonces: destrucción de las representaciones, sensaciones de desintegración del cuerpo y otras confusiones de las sensaciones y, por fin, la completa alteración de las percepciones con sus fenómenos alucinatorios. Finalmente, la indiscreción entre mundo externo e interno: un universo continuo.

En la vida cotidiana de las personas sanas, o relativamente sanas, para un Yo constituido, hay cuatro poderosas herramientas para percibir un universo aparentemente discreto: el propio cuerpo, los otros, el lenguaje y el número. Con lo que se denomina filosofía crítica postkantiana y su investigación acerca de la formación de las representaciones en base a las percepciones, la discreción de los otros, la unidad numérica y el lenguaje puede proponerse una teoría psicógena de la demenciación de los esquizofrénicos.

Una explicación al título de la célebre obra de J. S. Bach, “*El clave bien temperado*”, dice que, entonces, se acostumbraba modificar la afinación del clave según se ejecutara una obra en modo mayor o menor, en Si bemol o La sostenido, que son la misma nota, y que esta costumbre llevaba a la constante manipulación de las clavijas y, por tanto, a no poder encontrar nunca un instrumento bien afinado, temperado. Dicha obra expone una colección de piezas con la posibilidad de escribir en modo mayor y menor, y en distintas armaduras de clave los mismos motivos sin modificar la afinación del instrumento. En la historia, el desarrollo de la escritura musical (Leuchter, 1981) implicó desde un inicio acotar las variaciones individuales sobre la cantidad y características de los sonidos hasta el 440 del La universal actual. Pero aquí comienza la discusión filosófica y ontológica, ya que no se debería confundir el La universal con una entidad existente en la naturaleza o la realidad, un elemento discreto que hemos descubierto. Teóricamente, los sonidos presentes en una cuerda tensada, podrán ser asignados a alguna de las octavas de los 12 sonidos de la escala occidental. Aunque no así en la práctica, ya que: ¿esa nota que asignamos como “La” tiene 440 Hz o en verdad 439,99 o 440,01? A los fines prácticos resulta inútil ya que nuestro oído, no está educado para registrar esa diferencia ni para que le resulte desagradable. Es decir que, como sostuvo Helmholtz para el ‘espacio’, también el discernimiento de elementos discretos en la audición, se desarrolla a partir de la experiencia, de modo tal que un oído ya occidentalizado, no podrá distinguir los elementos discretos en una melodía ‘microtonal’, llamada así en Occidente, con más de doce notas, presente en la música de varias zonas del mundo y discriminado auditivamente por aquellas comunidades. Un occidental solo escucha unos chillidos indiscernibles. De hecho, la escritura musical que algunos jesuitas

realizaron de la música nativa en la colonización de América resulta un registro poco confiable por esta razón.

El “La universal” como 440 Hz, al tratarse de una frecuencia de onda, se trata también de un acuerdo entre usuarios porque si intentáramos ‘entificar’ la nota “La”, considerarla un ser que existe en la realidad o en la naturaleza —como según entendemos sostienen muchos filósofos acerca de los ‘entes’ matemáticos—, y quisiéramos medir este ente: ¿debe entenderse como  $439,99999\dots n$  Hz o  $440,11111\dots n$  Hz? ¿Podemos especificar con decimales, cuál de los números contenidos entre 439 y 441 debe considerarse correcto? ¿Cuál es verdaderamente ‘La’ como ente? Esto es un ejemplo patente de un pseudo problema.

Debemos buscar un acuerdo entre usuarios porque aquí se entremezcla ontología y matemática. Medir “La” como ente natural nos conduce a un problema matemático agregando decimales, entre 439,99 y 440,11, que implicaría un infinito de números, pero un infinito especial, llamado infinito *no denumerable*, que consiste en todos los números reales que hay entre ambos. Un infinito no denumerable se define como un conjunto que no puede ser puesto en una correspondencia uno a uno con el conjunto de los números enteros infinitos: 1, 2, 3, 4, ... $n$ . Es decir, un continuo, o “C” como lo denomina G. Cantor, es imposible de aparear uno a uno con el infinito de los números enteros porque siempre quedará excluido algún elemento del Continuo como lo demuestra con su célebre “prueba diagonal”. En muchas oportunidades nos encontramos con series infinitas que pueden ser puestas a la par una por una con el infinito denumerable de los números enteros como, por ejemplo: todas las letras y palabras y oraciones y párrafos, y todas sus posibles combinaciones entre sí, son infinitas efectivamente, pero pueden ser apareadas una a una a el infinito denumerable de los números enteros.

Por el contrario, al tensar una cuerda del clave, entre una frecuencia de onda 439,99 y otra de 440,11 siempre podemos encontrar un continuo de frecuencias de onda infinitas, pero no denumerables ya que depende de la cantidad de decimales que estemos dispuestos a agregar en la medición y de los instrumentos con que contemos para esa medición:  $440,00000\dots n$ . No hay manera alguna de incluir todos los decimales en algún arreglo posible que permita equiparlos, ubicarlos uno a uno con los infinitos números enteros sin una decisión, un acuerdo, al respecto, por ejemplo: 10 decimales o 20. Lo mismo sucede con las gamas de colores, otra frecuencia de onda, un infinito no denumerable, un continuo, donde siempre excluiríamos algún matiz para poder encontrar un acuerdo entre usuarios entre el ‘rojo’ y el ‘carmín’ por ejemplo. En ambos casos acordamos limitar a través de cotas mínimas y máximas, para cada nota o cada color, y las posibilidades se vuelven denumerables. Es decir que, por un acuerdo, un arreglo entre usuarios, hemos transformado un universo Continuo, en uno discreto, aunque sea infinito.

Como puede deducirse, estamos planteando que este mismo “arreglo”, “acuerdo” entre usuarios sucede en la experiencia, el entrenamiento o enseñanza perceptiva entre el neonato y sus criadores. Una cantidad infinita de percepciones no denumerable, aquí de sonidos, colores u olores, un continuo, quedan fuera de ese “acuerdo”. Pero en el neonato hay que agregar un problema más, y uno grave, la simultaneidad de las percepciones de distintos órganos de los sentidos: sonido y luz, tacto, sabor y olor. Con un sistema perceptivo indiscriminado entre sí, podemos suponer entonces, que este proceso de discreción perceptiva también requiere generar una diferenciación, entre el neonato humano y su entorno de crianza, de áreas perceptivas y discriminación de su procedencia: ojos, oído, tacto, olfato y gusto. Por eso lo aproximativo de la

“huella mnémica” de Freud. El célebre “pecho materno” del Psicoanálisis muy lentamente puede llegar a discriminarse de su tibieza, blancura, el olor y la voz de la madre. En definitiva, cada uno de los que, luego, serán discriminados como sentidos, son primero continuos perceptivos, es decir, infinitos no denumerables, continuos que además están fundidos en la masa perceptiva de varios órganos sensoriales que recibe un neonato.

Aunque, al igual que la cuerda del clave, cada uno de los sentidos tenga limitaciones físicas que se conocen, límites de audición de ciertas frecuencias de onda o colores infrarrojos, eso no constituye en sí una discreción. La cuerda tensada al extremo obviamente se rompe y sin tensión alguna no genera una frecuencia de onda, pero la gama de todas las frecuencias de onda es infinita y no denumerable ya que lo mismo sucede con todos los números reales entre 1 y 2, entre los cuales se abre un continuo de números reales:  $1, 000001\dots n$  y  $1,999999\dots n$ .

Es decir, la crianza haría al mundo percibido por el neonato un mundo ‘discreto’ y sus criadores se constituyen en referentes de lo discriminado, ‘usuarios privilegiados’ al momento de señalar el ‘eso’, el elemento o unidad discreta en lo percibido, enseñando, transmitiendo los acuerdos aprendidos en su comunidad, aunque ello implique malentendidos y mostrar, por ejemplo, como “manzanas” tanto a peras como manzanas o membrillos. Ya con el lenguaje, todo esto se potencia y el ‘usuario privilegiado’ dirime ante el niño, por ejemplo, si ‘eso’ es un árbol o un cactus. El epígrafe de este capítulo implica justamente los dos elementos de la ‘definición ostensible’ que Wittgenstein en sus (1938, 1953), interroga y rechaza como modo de establecer el “significado”, sosteniendo que es el “uso” lo que establece el “significado”, lo cual compartimos. Pero cuando introducimos la dimensión diacrónica de la crianza, en verdad, la ‘definición ostensible’ es prelingüística y permite generar un universo discreto ante lo Continuo de la masa perceptiva. Centrado en el problema del lenguaje sincrónicamente y suponiendo al mismo un asunto “entre iguales”, Wittgenstein no atiende la génesis colectiva y asimétrica que también puede aplicarse a la formación de los científicos tal y como la exponemos para el niño. En la psicología del desarrollo se ha ubicado, por ejemplo, el fenómeno prelingüístico de la “atención conjunta” del bebé con el adulto: pasa un “avión” y tanto el adulto como el niño lo observan en forma conjunta; el adulto dice “avión” que es una “definición ostensible” pero no tiene valor de “significado” sino de indicación de un elemento discreto, discernido y recortado del universo. Cuando el niño, discriminando elementos diga “avión” indicando un águila en el cielo, comienza el ajuste del significado por el “uso”, pero ya hay lenguaje. Una vez discriminadas unidades y elementos discretos, se introduce el lenguaje y, efectivamente, no sería la ‘definición ostensible’ lo que establece el significado: el niño dice ‘árbol’ señalando un ‘eso’ discreto y el adulto le indica “‘esto’ no es un ‘árbol’, es un ‘cactus’” diferenciando ambos que están fundidos en lo que ha aprendido a percibir el niño.

El debate centrándose en ‘usuarios’ adultos e iguales, en un análisis más bien lógico formal de la imposibilidad de un lenguaje privado, lleva a conclusiones muy diversas en Wittgenstein. Nosotros resaltamos toda la dimensión diacrónica y empírica que, incluso según subrayaremos, también en la vida adulta y en la práctica científica cotidiana, siguen existiendo ‘usuarios privilegiados o referentes’ como el nuestro “*admirado, y temido, Profesor de Filosofía de la Matemática*” *ut supra*. La dimensión diacrónica, histórica y psicogénica es nuclear de la filosofía crítica postkantiana por muchas razones, pero, básicamente, porque la experiencia es diacrónica. La inmersión en ella de los tópicos wittgenstenianos produce diferencias relevantes.

En el caso de Freud, para fines clínicos y terapéuticos, afronta en su (1900) el desarrollo de una teoría que explique nuestras cotidianas alucinaciones durante el dormir, los sueños, para una psicología de los procesos oníricos. Allí, supone en el neonato un principio del placer biológico por el cual, ante un displacer por falta de alimento, por ejemplo, y por la vía más corta al placer, se alucina la ‘huella mnémica’ de una satisfacción ya sucedida. Cuando el displacer no cede, con azarosas acciones — gritos, llantos, u otras —, esa satisfacción aparece, produciendo así un circuito que, por una parte, establece una pseudo ‘acción específica’ para evitar el displacer y encontrar la satisfacción y, por otra parte, un primitivo “principio de realidad” que diferencia la alucinación del pecho de la primera experiencia de satisfacción, de la presencia efectiva actual del pecho materno. Subrayemos el salto implícito aquí. En verdad Freud intenta desarrollar una teoría orientada por la aparición de sueños en las ‘asociaciones libres’ de sus pacientes adultos y que muestran ser útiles al diagnóstico y la terapéutica. No está Freud considerando cuestiones filosóficas acerca de si los estímulos del mundo externo-interno, indiferenciado que el neonato padece, son elementos discretos o continuos. Utiliza así términos como objeto, pecho, “huella mnémica”, tratándolos como elementos discretos. Intenta reconstruir desde el presente qué puede haber acontecido en la lactancia.

Pero destacando una alerta metodológica que Carlo Ginzburg (2004) ha repetido para la historiografía y que vale plenamente aquí, siempre está presente el riesgo del anacronismo, es decir, de realizar la tarea historiográfica dominado por las categorías del presente y organizar los datos históricos en base a ellas: qué significaba para un antiguo asirio y sus contemporáneos el fenómeno de un eclipse solar y qué consecuencias podían devenir en los acontecimientos históricos, económicos, políticos, de entonces, es extremadamente difícil de establecer desde un historiador actual. Algo similar puede reprocharse a Freud al teorizar sobre elementos de un universo que él, anacrónicamente, intenta reconstruir con categorías discretas que el neonato no posee. En verdad, con Herbart, podemos suponer razonablemente que esa supuesta y célebre “experiencia primaria de satisfacción” de Freud, no se produce por un objeto discreto, el pecho materno, sino por una “masa aperceptiva” confusa donde participan tanto la voz de la madre, su olor, calor y ‘n’ categorías combinando aquellas. El neonato no puede discriminarlas dado que, cosa que Freud sí subraya contradiciéndose, incluso no hay discriminación entre el cuerpo propio del niño y el de la madre, es decir, no existen como unidades separadas y discretas.

La descomposición de las representaciones, incluidas las que constituyen el Yo y el propio cuerpo, podría desplegarse hasta impactar en la percepción con el desarreglo acerca de los elementos discretos del mundo con otros usuarios, y conduciendo a los pacientes esquizofrénicos del clave bien temperado al sonido y la furia de Shakespeare, es decir, a la demencia.

## **2. Percepción, representación y memoria**

¿Cómo concebir mínimamente ese universo continuo en que habita el neonato y se hunden los esquizofrénicos?

En una ficción, Jorge Luis Borges reconstruye en la persona de Ireneo Funes la dificultad de vivir en un universo Continuo. En “Funes el memorioso” (1944, pp. 485–490) dice: “Lo recuerdo (...) con una oscura pasionaria en la mano; viéndola como nadie la ha visto, aunque la mirara (...) toda una vida entera.” Para Funes:

(...) el presente era casi intolerable de tan rico y tan nítido, y también las memorias más antiguas y más triviales (...) Esos recuerdos no eran simples; cada imagen visual estaba ligada a sensaciones musculares, térmicas, etc. (...) Funes no solo recordaba cada hoja de cada árbol de cada monte, sino cada una de las veces que la había percibido o imaginado.

Por eso mismo Borges advierte que:

(...) era casi incapaz de ideas generales (...). No sólo le costaba comprender que el símbolo genérico perro abarcara tantos individuos dispares de diversos tamaños y diversa forma (...). Su propia cara en el espejo, sus propias manos, lo sorprendían cada vez. (...) Era el solitario y lúcido espectador de un mundo multiforme, instantáneo y casi intolerablemente preciso. (...) Sospecho, sin embargo, que no era muy capaz de pensar. Pensar es olvidar diferencias, es generalizar, abstraer. En el abarrotado mundo de Funes no había sino detalles, casi inmediatos.

En esta ficción, el autor testimonia por la memoria de Funes con un argumento cuestionable: éste habría aprendido rápidamente latín con un libro de Plinio y un diccionario.<sup>4</sup> Ahora bien, podría objetarse que haya leído dos veces la misma palabra, ya que el ‘abarrotado mundo de Funes’ no es otro que el río de Heráclito. La segunda audición de la misma palabra la hubiera hecho inutilizable para repetirla adecuadamente una tercera. En su estado, un niño jamás aprendería a hablar ya que la primera sílaba ‘ma’ dicha por su madre, sería diferente en entonación, calor, intensidad...n, que la segunda ‘má’.

En 1938 Leo Kanner (1943), quien descubre y describe el Autismo infantil, atendió un niño que:

Podía desde los dos años y medio, decir todos los nombres de los presidentes y los vicepresidentes, recitar las letras del alfabeto del principio al final y viceversa y podía repetir, sin falla alguna y con perfecta enunciación, el salmo 23. Sin embargo, era incapaz de mantener una conversación normal. No establecía ningún tipo de contacto. Su memoria era fenomenal. Las pocas veces que se dirigía a alguien (para satisfacer sus necesidades) se refería a sí mismo como ‘tú’ y a su interlocutor como ‘yo’.

He ahí la observación ya mencionada de la inversión pronominal, tristemente corroborada por la clínica desde entonces. Como dijimos, estos procesos constructivos discriminatorios del niño son “llaves maestras” que abren las siguientes puertas de su desarrollo psicológico. Leo Kanner indagó e identificó a los tres meses de edad de estos niños un “signo patognomónico” del autismo infantil, el “signo de Gesell”. En la patología de la Medicina general existen muchos “signos patognomónicos”. Se los denomina así porque son signos objetivables, no síntomas subjetivos, cuya presencia garantiza la existencia de la patología, aunque existan otros síntomas o condiciones accesorias particulares y contradictorias en el cuadro del paciente. Por ejemplo, el “signo de Babinski” en el neonato, resulta de pasar un objeto romo en la planta del pie que genera

---

<sup>4</sup> Hoy sabemos que Funes no es otro que el mismo J. L. Borges quién, efectivamente, aprendió alemán con un diccionario y un libro de Heine. En su (2021, p. 143) dice: “Yo escribí ese cuento como una suerte de metáfora, o de alegoría, del insomnio. No había logrado dormir por varias noches, y entonces pensé que un hombre cuya memoria llegara a ser casi infinita terminaría, muy probablemente, volviéndose loco. Yo sufría de insomnio en aquel entonces, y curiosamente, una vez que escribí ese cuento empecé a dormir muy bien otra vez”. En (2021, p. 162) refiere lo mismo, pero diciendo: “...entonces escribí esa pesadilla que ha agradado a tanta gente y que se titula ‘Funes el memorioso’”.

un reflejo específico. La ausencia de tal signo indica indubitablemente algún tipo de patología neurológica. En Psicopatología, aunque menos, existen también “signos patognomónicos” de algunas enfermedades. Gesell, pediatra y psicólogo investigador del desarrollo infantil, había observado y descubierto que alrededor de los tres meses de edad, el bebé realiza un gesto anticipatorio preparando su cuerpo cuando percibe que va a ser alzado en brazos por sus criadores. Los bebés autistas no.

Con lo ya expuesto hasta ahora, el lector podrá valorar la enorme complejidad psíquica de este gesto anticipatorio a los tres meses de edad ya que implica la presencia de muchas adquisiciones del bebé que: percibe y discrimina a un ‘otro’, diverso de él, lo discierne del entorno perceptivo y, más complejo aún, le adjudica perceptivamente una ‘intencionalidad’, prediciendo correctamente su comportamiento y preparando su propio cuerpo para ser alzado. Kanner constata que tan tempranamente como a los tres meses de edad, puede observarse la ausencia de esta reacción en niños autistas como “signo patognomónico”, es decir, la enfermedad ya está instalada sin dudas. No se trata de un “pródromo”, como se denominan los síntomas previos de una afección que aún no se ha desarrollado.

Comparemos esto con Ireneo Funes y con lo expresado por J. F. Herbart acerca del dominio de la ‘masa aperceptiva’. Incluyendo la ‘masa auditiva’ que recibe un niño con alguna adquisición de lenguaje, recordemos que otro fenómeno típico del autismo infantil es la “ecolalia”, es decir, el niño responde a una frase emitida por un adulto que se le dirige, repitiéndola idéntica. A veces con cambios de entonación, pero sin poder discernirse si el acto comunicativo ha sucedido o no. La necesidad de estos niños de mantener su entorno inalterado, siempre igual y las crisis psicomotrices con autoagresión que le generan cualquiera cambio o la irrupción de un estímulo inesperado, ruidos, luces u otros, hace patente esta necesidad de dominio de la masa aperceptiva. En términos herbartianos, el niño autista consigue dominar sólo una mínima masa aperceptiva cuya modificación lo traumatiza, no habría ese Yo compuesto por representaciones armónicas que le permitan dominar, filtrar o significar ese ruido inesperado. También, obviamente, la ausencia de la primera persona del singular hace imposible que realice enunciados referenciados en su mundo interno como: “ese ruido me asusta”.

Por su parte, antes que Kanner, Paul Abely en su (1930) había descrito “El signo del espejo en las psicosis y más especialmente en la demencia precoz”, es decir esquizofrenias. Es importante recordar que el ‘signo del espejo’ patognomónico de Abely se encuentra en el *inicio* de las esquizofrenias colaborando para un diagnóstico precoz. Escribe este autor:

A petición nuestra, las familias vigilaban hábilmente a los sujetos sin llamar la atención; una de ellas nos decía: «Se diría, cuando se contempla, que está extrañado, que no se reconoce; suele alejarse y después volver bruscamente sobre sus propios pasos como si se le hubiese olvidado examinar algo que hubiera en su cara». Una joven enferma, después de muchas preguntas infructuosas, nos dio un día esta rara respuesta: «Es para reencontrarme». (Abely, 1930, p. xx)

Otra vez aparece Ireneo Funes y su relación con su imagen en el espejo ya que, como dice Borges, cada vez que se miraba al espejo era diverso. Es importante destacar que, este fenómeno, no se presenta después, cuando se despliega el estado terminal de demencia. La preocupación por reconocerse en el espejo desaparece entonces, probablemente, junto con el Yo ya desintegrado.

Con lo expuesto, hemos transformado la pregunta lógica, formal y matemática del Continuo de Cantor: ¿cuántos puntos hay en una línea recta de un espacio euclídeo? (Gödel, 1962/1981), en una pregunta de modelo psíquico: ¿cuántos elementos discretos y discernibles hay en una percepción? Y la respuesta razonable es: un Continuo, uno infinito no denumerable, que se “arregla” entre “usuarios” acotando esa masa simultánea de percepciones de varios sentidos en un universo de unidades y elementos discretos y diferenciados.

En los investigadores sobre la evolución del niño desde Freud, Gesell o Piaget puede rastrearse un supuesto implícito: los procesos de construcción (Piaget), desarrollo (Gesell) o constitución psíquica (Freud) del niño serían irreversibles. Aunque Freud considera la “regresión”, ésta sería un ‘mecanismo de defensa’. En la demencia psicógena no se trataría de esto y de ahí el paralelismo entre neonato y la demencia, aunque tiene su límite: en las demencias psicógenas se pueden encontrar ‘ruinas’ que no en el neonato obviamente. De ahí los neologismos o impulsos suicidas.

### 3. Lenguaje público, lenguaje privado.

Existen otros escritos de J. L. Borges que muestran su interés sostenido por el infinito y por G. Cantor, quien parece inspirar estos proyectos que Ireneo Funes concibe y desecha, como realizar un catálogo de sus recuerdos asignándoles números. Si cada recuerdo de cada instante debiera ponerse uno a uno con los números enteros, ¿cuál sería el sentido privilegiado si ‘cada imagen visual estaba ligada a sensaciones musculares, térmicas, etc.’? ¿Sentido, intensidad o tiempo? ¿Una combinación de ellas? Por ejemplo: imágenes de alta intensidad lumínica y sensación de frío con contractura muscular. Ese catálogo es imposible si Ireneo no consigue acordar con sí mismo las  $n$  categorías, porque en la ficción de Borges, Funes percibe un mundo continuo que solo con cotas máximas y mínimas, y excluyendo algunas categorías podría lograr catalogar. Recién entonces podría Funes utilizar ese catálogo y transmitir a otro su percepción del mundo que, de otro modo, es incomunicable. Por ejemplo, entre otras cosas, porque la simultaneidad del ‘sol’ y ‘frío’, deben ser secuenciales en la oración y son simultáneas en la percepción. Es decir que, en la ficción, con ese proyecto de catálogo Funes intenta formar Representaciones a partir de percepciones tal como las padece él. Lo mismo sucede con la escritura musical: ninguna partitura puede transmitirnos cómo tocaba J. S. Bach alguna de sus obras. Por ello, en la historia, los músicos fueron agregando anotaciones en las partituras para indicar cómo ejecutar su obra. Tanto en el ritmo, a pesar de que el compás ya lo indica al inicio de la partitura, con especificaciones como “andante” o “solemne”, como la intensidad del sonido que debe darse a una nota o frase como “piano”, “forte”, etc.

Es decir que todos somos, o hemos sido, Ireneo Funes. Para ensayar una explicación de los fenómenos del lenguaje en las esquizofrenias, Freud propone separar las “representación-cosa” de la “representación-palabra”. Las primeras, dice:

...no aprehendida en palabras (...) no pudieron llevarse cualidad ninguna de las percepciones porque correspondían a meras relaciones entre las representaciones-objeto. Y tales relaciones, que sólo por medio de palabras se han vuelto aprehensibles, constituyen un componente principal de nuestros procesos de pensamiento.

Concluyendo:

La fórmula según la cual la representación es un proceso que ocurre entre los sistemas inconsciente y preconsciente (o consciente), con el resultado de que algo es mantenido lejos de la conciencia, sin duda tiene que ser modificada para incluir el caso de la *dementia praecox*... (Freud, 1915, p. 199)

El hacer consciente de la vigilia, requiere según Freud que las ‘representaciones-cosa’, ligadas a las primeras huellas mnémicas y sensaciones del objeto perdido e inconscientes, se anuden con las ‘representaciones-palabra’. Ésta sería la conjetura para un psiquismo adulto ya estructurado. De tal modo que la representación-palabra aparece como un conjunto heterogéneo cerrado y la representación-cosa uno abierto. (Freud, 1915, pp.197–207). Esta introducción de la ‘representación-cosa’, aunque parezca obvio, sería la ‘memoria bruta’ sin palabras, la representación-palabra domina el acceso de nuestra memoria a la conciencia y el lenguaje. La representación-palabra es condición de la comunicación de ésta a otro usuario, de modo tal que nuestros enunciados sean entendibles. ¿Cómo narrar un trauma, una violación, por ejemplo, donde las percepciones fueron simultáneas y no secuenciales como en el lenguaje? Aunque frecuentemente podemos estar seguros de la diferencia entre lo que recordamos y lo que comunicamos, no tenemos otro medio para hacerlo. Así:

Enunciado	Representación palabra	=	Representación palabra (otro usuario)
Enunciación	Representación Cosa (el trauma, la violación)	≠	Representación palabra

Separamos con esa barra lo que comunicamos a otro usuario y es la elección que hacemos de la representación adecuada. Entonces ‘a’ es igual a ‘a’ arriba, si hay acuerdo en que ‘a’ no es igual a ‘a’ abajo. Lo que coloquialmente solemos preguntar: “¿qué me estás queriendo decir? ¿Qué sentiste cuando te violaron?” o lo más frecuente aún “no encuentro palabras para describir ‘eso’”. Puede haber identidad porque se acuerda la igualdad entre R.P. y R.P. de otro usuario, en tanto ambos ponen en duda la posibilidad de que R.P. exprese completamente la R.C. que suponen compartir y no compartir: es decir, realizan un implícito “arreglo”. Porque se supone la no identidad entre R.C. y R.P. es que se puede llegar a un acuerdo sobre “una oscura pasionaria” de Irene Funes

“una oscura pasionaria”	=	“una oscura pasionaria”
“ <b>esa</b> oscura pasionaria”	≠	“una oscura pasionaria”

Cuando continúa nuestra interlocución y se sigue usando esa representación palabra, podemos descubrir que nuestra representación-cosa era en verdad la de una begonia, y que nunca conocimos una pasionaria, o que, en aquella provincia, llaman pasionaria a la begonia. Es decir, con Wittgenstein, el “uso” establece el significado. El célebre poema “*El cuervo*” de Poe, con su persistente “never more” es un claro ejemplo. Resulta extraño en países como Argentina donde esa denominación se utiliza para enormes aves carroñeras que nunca imitan el habla humana ni se acercan a las viviendas. Se sobreentiende que Poe se está refiriendo a otra ave a la que se denomina cuervo en su comunidad.

Lo mismo sucede entre la ejecución de una obra y su partitura

$$\frac{\text{partitura de "Ofrenda musical"} = \text{partitura de "Ofrenda musical"} (\text{otro usuario})}{\text{J. S. Bach ejecuta "Ofrenda musical"} \neq \text{partitura de "Ofrenda musical"}}$$

También en un acuerdo matemático también suceden estos “arreglos”. Por ejemplo:

$$\frac{\pi = \pi}{3,14 \neq \pi}$$

Sabemos que no es exactamente 3,14 pero a los fines prácticos cotidianos acordamos que sí. Sin embargo, si otro usuario quiere calcular la trayectoria de una nave hacia el planeta Marte, deberá decidir cuantos tomará, de los 35 dígitos con los que Ludolf van Ceulen especificó a: 3,14159265358979323846264338327950288...*n*

Recapitulando hasta aquí, Freud cambia su sobreentendiendo de 1900 de un universo ‘discreto’ pero, y recordando lo ya dicho acerca de las ontologías provisorias de la filosofía crítica postkantiana, finalmente en 1923, Freud postula que el neonato humano es solo un “Ello” (“el” inconsciente ya no existe como ente y pasa a ser un adjetivo, “lo” inconsciente, que se aplica a cada instancia psíquica superyo, el ello y el yo continuando la premisa de J. F. Herbart que sigue también E. Mach “el Yo no es una mónada”). La caracterización que realiza de ese Ello inicial, del cual emergerá un Yo por la interacción con la realidad, es consistente con un simple organismo biológico enfrentado a un Continuo perceptivo indiscriminado. Ni el cuerpo, ni el Yo están conformados, ni diferenciados en un inicio, ni hay separación entre los estímulos del mundo exterior y los estímulos internos. Insistimos: la cría humana —incluso neurológicamente fetalizada al nacer por la ausencia de mielina de las vías piramidales según se conoce hoy—, padece un continuo perceptivo sin, incluso, la ‘discreción’ básica entre el interior y el exterior del organismo y sin una separación entre los cinco sentidos que generan percepciones. No puede siquiera discernir —es un anacronismo plantearlo—, si esa “masa aperceptiva” sin elementos discretos provienen de su organismo o del exterior.

Esta posición de Freud, al igual que toda la Filosofía crítica postkantiana, es radicalmente opuesta al cartesianismo que toma como punto de partida la existencia de un cuerpo y una mente. Estos puntos de partida separando cuerpo y mente, *res cogitans* y *res extensa* de Descartes, serían en verdad, lógicamente, puntos de llegada, logros en la conformación de un psiquismo, nunca puntos de partida. Aunque inestable y relativamente ficticios, el Yo y el cuerpo propio son logros, que se cancelan en las demencias esquizofrénicas, de un complejo proceso donde el organismo humano lidia con un Continuo perceptivo y, como hemos intentado mostrar, al parecer no podría lograrlo solo.

Transformar el Continuo perceptivo en un universo discreto de elementos entre los cuales está mi cuerpo y el cuerpo de otros, mi Yo y el Yo de otros, es un largo proceso en el neonato que se genera con otros, antes aún de haber podido discernirlos como tales. En ese proceso de acotar, acordar, aprender a discernir elementos discretos en lo percibido, el desarrollo y acceso al lenguaje primero y al número después, son saltos de potentes consecuencias.

En este mismo sentido anticartesiano, aunque guiado por otra agenda de problemas, L. Wittgenstein desarrolla una sistemática crítica, contra la posibilidad de concebir un lenguaje privado, o una fundamentación privada del lenguaje. Al tratarse de un tema complejo y lejano a la clínica, seguimos de cerca la excelente presentación de él que hace S. Cabanchik (1993, p. 147) para otros fines. En tal lenguaje privado, las palabras refieren a lo que solo puede ser conocido por su usuario, a sus sensaciones inmediatas, privadas, de modo que nadie más puede entenderle. Las referencias serían también objetos privados. Se supone entonces que un Robinson Crusoe sin lenguaje, abandonado en una isla, podría nombrar las cosas de su mundo que percibe, con los rasgos que sus palabras intentan describir (Ayer, 1954/1979). Cómo usar esas palabras, será cuestión de que recuerde a qué objetos designan. Entienda o no, cualquier otro, sus descripciones de sus experiencias, no es condición de que sean inteligibles para él mismo. Esto conlleva también la aplicación privada de reglas de lenguaje también privadas. El criterio de corrección de uso lingüístico recaería entonces en la coincidencia del uso presente con el uso pasado según la memoria.

Dos cosas quiero subrayar de la presentación de Cabanchik: uno dice “A menudo los filósofos que se ocupan del lenguaje privado introducen el factor memoria sin tomar en cuenta la complejidad que este concepto encierra.” Percepción, identidad de quien percibe y quien recuerda (memoria) son tres términos complejos, y están absolutamente presupuestos en Ayer. Por oposición a él, Cabanchik argumenta a favor de Wittgenstein, justamente con el catálogo que anhelaba Funes “...cabe preguntarse si un lenguaje reducido a la puntualidad del instante es posible. En él, cada emisión sería algo totalmente nuevo; solo habría palabras-caso y, si no hay memoria, la identidad de significado o sinonimia no resultaría aplicable.” Vinculado de cerca al tema de memoria e identidad, dice Cabanchik: “¿Podría (el Robinson de Ayer) adquirir la noción de ‘sí mismo’...? (...) Imaginémoslo reflejándose en la superficie de un lago, ¿no se tomaría por otro? ¿Por qué habría de pensar que es su imagen la que ve reflejada?” (Cabanchik, 1993, p. 167) Nuevamente hay que recordar que Funes se veía cada vez distinto en el espejo. En este sentido Strawson (Villanueva, 1984, p. 37) indica que esas supuestas experiencias privadas se refieren a un sujeto idéntico, y si parecen tener alguna inteligibilidad, es porque medran parasitariamente del concepto de objeto, sujeto y universo que tenemos en nuestro lenguaje. Repitiendo nuestra cita, el mismo Wittgenstein (1938, p. 39) dice: “Estoy tratando de resumir todo el problema a nuestro no entender la función de la palabra ‘yo’ (y ‘esto’)”. Por lógica, obviamente la definición ostensible es para otro, no puedo darme a mí mismo una ‘definición ostensible’. Sí puede ocurrir que haya olvidado y recuerde esa palabra ante el encuentro con un “cactus”. El lenguaje siempre es público, entre otras cosas, porque su aprendizaje y la memoria se conforman desde la infancia con otro usuario del lenguaje.

Una parte de nuestra motivación para producir este trabajo es la siguiente: un clínico queda atónito cuando lee a grupos de filósofos debatir algunas cuestiones sin atinar a interesarse en la más mínima empírea, aún si deben cuestionarla, y sin la menor intención de consultar, aunque sea un manual de psicopatología donde encontrarían empírea de lo que están discutiendo. El ejemplo de Kanner —que, justamente, tiene un Tratado excelente de Psicopatología infantil—, de la inversión pronominal, muestra que el “yo” y el “tú”, habituales en nuestro uso, pueden alterarse de tal modo que vale preguntarse en la oración con ‘él tenía una memoria fenomenal’, a qué se refería Borges con “él”. ¿Cuál? ¿El que se mira en el espejo ahora

o el que se miró ayer? Como intentamos mostrar, las esquizofrenias exponen la desintegración del ‘Yo’, no solo como ‘instancia psíquica’ al modo de Herbart y Freud, sino incluso en el sentido de desintegración del pronominal de la primera persona; y el autismo infantil muestra la enorme dificultad de su constitución y las consecuencias que acarrea. Una de las observaciones de Kanner (1943) es la siguiente: si un adulto sacaba un bloque o un objeto que el niño necesitaba, este peleaba y se enojaba con la mano o con el pie, a los que trataba como algo independiente y no como partes de una unidad corporal y una persona. Al recuperar el objeto su humor cambiaba bruscamente hacia la placidez. Cuando lo pinchaban, mostraba miedo al alfiler, pero no a la persona que lo había pinchado. Deben compararse estas observaciones con el “signo de Gesell” a los tres meses de edad y mostrar el abismo que hay entre ambas situaciones.

Como ya mencionamos, y retomando las preocupaciones pedagógicas de Herbart, tanto para la organización discreta del Continuo perceptivo como luego para la adquisición y uso del lenguaje, se requiere la existencia de otros usuarios y otros percipientes. En este punto Freud trabajó mucho tiempo con el sobreentendido de un neonato en un mundo discreto habitado de huellas mnémicas discretas o pechos maternos, aunque simultáneamente nos dice que no hay diferenciación entre cuerpo del niño y el de la madre. Por otra parte, en sus supuestos sobre la adquisición del lenguaje se mantiene en la cuestionable y clásica relación ‘sujeto – objeto’: “Para la psicología, la unidad de la función del lenguaje es la ‘palabra’: una representación compleja que se demuestra compuesta por elementos acústicos, visuales y kinestésicos.” (Freud, 1915, p. 207) Habiendo puesto tanto énfasis en su obra en las relaciones libidinales con los padres, es significativo que, al momento de reflexionar Freud sobre percepción y lenguaje, no los considere claves. Como ya mencionamos, Wittgenstein no toma en cuenta la dimensión diacrónica de la adquisición y uso del lenguaje. Su abordaje es más bien de tipo “lógico formal”. Obviamente acordamos con la imposibilidad lógica de un lenguaje privado. Pero la empírea es mucho más compleja.

En nuestra pregunta por la demenciación de los esquizofrénicos, antes de la demenciación, existe la aparición y evolución de los neologismos, ya sea por una neosignificación (nuevo uso privado de términos públicos) o por neoformación hasta la constitución, a veces, de “lenguas fundamentales” con términos cuya significación les resulta imposible transmitir a los paciente, es decir, ‘lenguajes privados’ como los que discute Wittgenstein, existen empíricamente, con referentes privados. Los términos en ellos, se podrían comparar a las frecuencias de onda de las notas musicales: la cota máxima y mínima asequible del elemento se deshace y no son comunicables a ‘otro usuario’. En términos del lenguaje público, el acuerdo para seguir unas reglas sobre esos usos de los elementos se deshace en estos ‘lenguajes privados’ de las esquizofrenias, y también las reglas de cómo generarlos. En conjunto, se disuelven todo tipo de reglas que posibiliten un “juego de lenguaje” cualquiera. En los chistes, lapsus, literatura o las teorías filosóficas se presentan neologismos frecuentemente, pero dando, a veces, sus reglas de uso o siguiendo pautas de generación de los mismos. El lapsus de un protagonista de Heine analizado por Freud, por ejemplo: “Mi pariente millonario... me trató famillionariamente” es un neologismo. Es decir que hay reglas públicas de formación de neologismos, sean o no logrados, obscenos o pueriles. Los verbos neológicos “sulpinar” o “alferir” no son descifrables sin explicaciones del paciente que, a su vez, difícilmente logra transmitir.

Enfrentándose a un continuo perceptivo, no aparece término alguno consensuado con otro usuario que pueda elegirse, acordarse, comunicarse. En los experimentos de asociación de palabras que se llevaron adelante en la Clínica de la Burghölzli, dirigida por E. Bleuler, el paciente tiene que comunicar las asociaciones que genera una palabra estímulo ¿cómo elegir una representación que integre todas las percepciones simultáneas que van unidas a ella? En estos experimentos aparecía la interceptación o blocking de la demencia precoz que subrayó C. Pereyra.

Al contrario del esquema anterior, el neologismo psicótico produce una R.P. que presume plena identidad con R.C. y difiere en el acuerdo:

$$\frac{\text{Representación palabra (neologismo)}}{\text{Representación cosa}} \neq \frac{\text{Representación palabra (otro usuario)}}{\text{Representación palabra (neologismo)}}$$

Sin entregar a un arreglo esa R.C. = R.P., porque no hay ‘otro usuario’, o, simplemente, no entender qué quiere decir ‘regla’, o porque no hay ‘un usuario’, la primera persona, —“no hay palabras para decir lo que me sucede”—, esta representación será siempre neológica. En la demencia final, suelen reaparecer episódicamente, ruinas de estas ‘lenguas neológicas’ generadas en el período de estado con síntomas positivos.

En otros términos, podría decirse que el proceso de demenciación se puede concebir como el paso de las representaciones de una serie, o finita —el conjunto de las palabras en uso— o infinita denumerable —el conjunto de las combinaciones posibles de esas palabras y las combinaciones posibles de esas combinaciones—, a un infinito no denumerable que transforma en neológicas también las palabras en uso, sin ‘otro usuario’ para seguir “arreglos”, acuerdos, cotas. Es decir, una desintegración de las representaciones, incluidas las que constituyen el Yo. Si en una escala microtonal no tiene lugar ni sentido “Fa”, tampoco lo tiene “Si bemol”, son otras reglas de juego. Pero el paciente no puede consensuar nuevas reglas de juego para su ‘escala’, su regla de juego de lenguaje. Esto es, en verdad, lo que los clínicos, justamente, intentamos hacer cotidianamente al escuchar y registrar el uso de sus neologismos, las resonancias de ellos en la historia del paciente y las circunstancias en que son proferidos ciertos neologismos, encontrar un ‘arreglo’ con él acerca de qué significa, aproximativamente, el verbo “sulpinar” por ejemplo.

Recordemos que el grupo etario general, tanto para Kraepelin como Bleuler, del grupo de las demencias precoces o esquizofrenias es la adolescencia. Es decir, un momento de metamorfosis del organismo por el desarrollo de las gónadas, que afecta aquel ‘cuerpo’ que, dificultosamente, se había discernido en el neonato como unidad separada y distinta del mundo exterior y el cuerpo de su madre. Un momento en que, entre muchas cosas, la imagen corporal en el espejo, la identidad y unidad sufre una metamorfosis y con ella todo el compuesto inestable del Yo. Por esa metamorfosis real, el púber y adolescente literalmente ve otro en el espejo. La esquizofrenia simple, la más grave y dramática, no presenta mayores síntomas, llamados, ‘positivos’ —es decir, no presenta delirios, alucinaciones, neologismos— sino que, por el contrario, se instalan rápidamente las cuatro “A”, los llamados síntomas ‘negativos’, que producirán la demencia. En las otras esquizofrenias, los delirios son cambiantes —hoy el Yo es Jesucristo, mañana es Napoleón, luego un alienígena—, y las alucinaciones muestran cómo una desintegración de las representaciones, impacta en la percepción y la diferenciación entre mundo

interno y externo. Es decir, mientras diversos yoes emergen en cambiantes delirios, simultáneamente se deshace la diferencia entre el mundo exterior percibido y lo alucinado, el cuerpo se auto percibe como desmembrado, la unidad corporal se deshace. Una verdadera desintegración del aparato psíquico en tiempo real. Como en el ejemplo del espejo de Robinson y Funes, ya no se sabe si acaso no hay memoria o no hay un sujeto de esa memoria o hay una memoria sin sujeto. En este contexto utilizar la noción, muy usada actualmente, de “déficit cognitivo” parece una broma trágica. Muy pertinente para las demencias orgánicas, en esta demencia cabe preguntarse: ¿Déficit cognitivo de qué sujeto congnoscente?

Este es el sentido fundamental de la insistencia de C. Pereyra sobre que las investigaciones se centren en el grupo de la adolescencia cualesquiera sean sus hipótesis etiológicas. Al ser la perdida de los elementos discretos que pudieran realizar un acuerdo, como el otro, el uno, las reglas el lenguaje, puede denominarse demencia psicógena. En las afasias de origen orgánico, hay un usuario, Yo o sujeto, que registra perfectamente y comunica la pérdida de nombres, su falta de reconocimiento de objetos cotidianos, de los acuerdos y reglas del uso del lenguaje, y también en el inicio de la demenciación orgánica.

En términos clínicos, podemos suponer el estado demencial como una destrucción de representaciones con todas sus consecuencias: sin un Yo, un cuerpo, una memoria sin quién pueda recordar, es decir un paciente atónito ante un Continuo perceptivo donde ni él ni el mundo se disciernen entre sí. Si nuestra afirmación de la existencia de demencias psicógenas es acordada, a posteriori, otras demencias pueden ser investigadas como posibles casos de demencia psicógena. Por ejemplo, no hemos mencionado otra demencia, llamada “precocísima”, descrita por Sante De Sanctis de existencia consensuada en la Psicopatología como así también las esquizofrenias infantiles. Igualmente, algunos casos graves de veteranos con Neurosis de guerra, hoy llamada estrés postraumático, que pueden evolucionar a un estado de demenciación, ya que es generalizado en estos casos la afirmación de los pacientes de que son “otros” a quienes fueron a la guerra o que ellos “murieron” en la guerra (el Yo previo) y ahora no se reconocen, no saben quiénes son: el grupo de representaciones armónicas que, según Herbart, son el Yo. Las enormes dificultades para expresar en palabras lo que vivieron y lo que sienten, la sensación de no poder ser entendidos por nadie y la alta frecuencia de suicidios, como en las esquizofrenias, haría sospechar que cuando evoluciona a la demencia, ésta pueda ser psicógena. Hay que mencionar también otros casos que podrían desarrollar ‘demencias psicógenas’: las patologías derivadas de personas que han sido objeto de tormentos en campos de concentración. Tanto sean éstos los tormentos más conocidos, o los más sofisticados métodos de tortura diseñadas premeditadamente para evitar la letra de los tratados internaciones, bajo el eufemismo de “Protocolos de interrogatorios mejorados” con deprivación del sueño y otros tormentos psicológicos diseñados ad hoc.

No hemos dado por ciertas las teorías de Freud. Lo hemos tomado por ‘caso’ entre otros exponiendo las versiones de Freud de 1900, ‘la huella mnémica’, y cómo afronta el lenguaje esquizofrénico en 1915 con la ‘representación cosa’ y la ‘representación palabra’. En 1920, basándose en los sueños de las “neurosis de guerra” falsea su hipótesis de que todo sueño es un cumplimiento de deseo y postula una pulsión de muerte que se caracterizaría por desintegrar unidades, ligazones y combinatorias psíquicas. Pero no considera la destrucción de representaciones sino la imposibilidad del ex combatiente de representar el trauma

experimentado o ‘ligar energía’ utilizando su modelo energético. Podría haber desplegado esa argumentación para las esquizofrenias, pero no lo hace. Continúa con sus ‘mecanismos de defensa’ que implican una dificultad teórica: la del ‘agente’ de esa defensa en las esquizofrenias. ¿Qué Yo? ¿Qué sujeto? Excede el marco de este trabajo esa compleja polémica que implicaría exponer los problemas que generan a Freud sus propios modelos teóricos económicos y tópicos.

#### 4. Conclusiones

Recapitulando, no solo las sensaciones —que se discuten clásicamente como ‘tener un dolor’ o el ‘susto’ (Wittgenstein, 1938; Villanueva, 1979)—, sino que el discernir mismo de la percepción y por supuesto, la memoria e identidad, dependen de lo público psicogenéticamente. El lenguaje es público en la infancia, pero deja un resabio privado y de “usuarios privilegiados”, en el uso del lenguaje adulto. De modo que la Representación cosa, perduraría como referente de un lenguaje privado, interior, no transmisible; y la Representación palabra permite el acuerdo de un lenguaje con sus reglas de uso, es decir público. Estos son todos iguales con relación al lenguaje público, mas no en su capacidad de acuerdos específicos para entender ese resabio de lenguaje privado, esos ‘modismos’ de familia que todos hemos experimentado y pocos entenderán fuera del grupo de usuarios específicos. Este perdurar también los ubica en lugares distintos de validación. Por ejemplo es frecuente, que ante la posibilidad de paramnesias del paciente, el terapeuta se encuentre en la situación de pedir validación o no de lo que podrían ser ‘falsos recuerdos’ o no a los parientes o allegados.

El eco de la dimensión constructiva genética sería, desde esta perspectiva, la fuente del ‘dialogo interior’ y de la aparente verosimilitud de la existencia del lenguaje privado. La tragedia del demente es que, incluso su propia representación corporal queda librada a la representación cosa. Siguiendo la comparación matemática, un tratamiento clínico del neologismo sería la puesta en público de un continuo representativo neológico, acotándolo, tornándolo discreto y buscando un acuerdo de uso que, además, pudiera detener la desintegración.

La ilusión de lenguajes privados proviene del eco de esa adquisición del lenguaje, de las voces con que aprendieron a hablar, de los términos y modismos de sus criadores. También sufren ‘lenguajes privados’ otras patologías menos graves, ‘voces y mandamientos en su cabeza’ en el caso de los pacientes obsesivos; voces alucinadas en las psicosis, fragmentos formados en su crianza de donde provienen sus primeras palabras que ordenan y discriminan el continuo perceptivo. Por eso hemos utilizado el término “usuarios privilegiados”: si dudamos de la realidad de un recuerdo infantil acudimos a un hermano, nuestros padres o abuelos para preguntar: “¿eso sucedió?” El nombre de una comida de nuestra infancia o de un juguete que utilizamos. Pero también en la formación científica acudimos a “usuarios privilegiados”, aquellos que nos formaron en la observación clínica o el pensamiento filosófico. Si escribimos en otro idioma requerimos la supervisión de alguien que consideramos más idóneo. En un niño que está adquiriendo el lenguaje incluso, sus criadores pueden identificar claramente cuándo ha adquirido una nueva palabra, ya que no se usa en su hogar.

Este hecho de “usuarios privilegiados” se replica en distintos niveles. Implícitamente, en toda nuestra exposición hemos estado renovando las propuestas de Ludwik Fleck (1935), quien destacó la importancia para la filosofía de la ciencia de investigar la formación científica que implica también la adquisición y uso de ‘lenguajes’ y la constitución de un universo discreto,

aprendido, en su área. En este mismo momento, escribimos pensando en qué diría, e incluso dialogamos internamente, con ese “admirado, y temido, profesor de Filosofía de las Matemáticas” al que nos referimos al principio del trabajo y otros ‘usuarios’ que, conscientemente, consideramos usuarios privilegiados por su formación y producción. “Usuarios privilegiados” sin duda, en comparación a lo que pueda criticarnos o aportarnos algún alumno en formación. Agreguemos, además, con Fleck nuevamente, qué poco se debate sobre el ‘entrenamiento perceptivo’ de cualquier área de la ciencia: para un filósofo puede no ser discreta la diferencia entre un “hombre feliz” y un maníaco; para un psicólogo clínico, una tomografía axial o las imágenes de un microscopio son un Continuo indiscernible. Especialmente en la clínica, se ha menospreciado la dificultad de la ‘observación’: formar un clínico, entrenar su percepción de elementos discretos en la masa de fenómenos patológicos presentados de diversas formas en cada paciente en particular, lleva muchos años.

Una consecuencia de esta posición, implica poner en entredicho toda consideración sobre la relación de conocimiento como una relación cerrada sujeto-objeto, completamente generalizada en la Filosofía. El objeto, el ‘eso’ de la definición ostensible que hace discreto cierto elemento, siempre es un “arreglo” entre usuarios, entre al menos dos sujetos, detrás de los cuales perviven a su vez al menos, obviamente,  $1+\dots+n$  usuarios que los formaron. A posteriori, un acuerdo de toda una comunidad. La práctica científica es inevitablemente una actividad colectiva.

En el siglo XIX la comunidad médica internacional era escéptica a considerar la existencia de un ‘ente’, los “microorganismos”, seres monstruosos e invisibles culpables de todo tipo de patologías. Hoy ese universo es tan discreto que distinguimos, bacterias, virus, parásitos y contamos con especialistas en Bacteriología, Virología, etc. Inversamente, en la misma época E. Mach se afanaba por eliminar definitivamente de la Física otro ‘ente’ que se suponía cierto y existente: el Éter cósmico. Como puede deducirse del conjunto de nuestra exposición, postular que el universo es un Continuo con el cual lidiamos colectivamente proponiendo entes discretos que otros repudian, corrigen o reelaboran, conduce a sostener también que toda ontología en cualquier área de la ciencia es provisoria. Esta conclusión es, a la vez, un correlato al ‘realismo’, ‘empirismo’ y ‘racionalismo’ “críticos” del criticismo postkantiano, es decir, realidad, empírea y racionalidades siempre provisorias, y hasta donde entendemos un correlato consistente con el falsacionismo sofisticado.

## Referencias

- Abely, P. (1930). El signo del espejo en las psicosis y más especialmente en la demencia precoz. *Annales Médico Psychologiques*, I, 28-36. Reditado en *Revista de la Asociación Española de Neuropsiquiatría*, 17\*(62), 299–304. <https://www.revistaaen.es/index.php/aen/article/view/15538/15398>
- Argañaraz, J. (2020). La filosofía crítica realista postkantiana: Una tradición desdibujada de Herbart a Popper. *Epistemología e Historia de la Ciencia*, 5(1), 41–58. <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/afjor/article/view/30239>
- Ayer, A. (1979). ¿Puede haber un lenguaje privado? En Villanueva E. (Ed.), *El argumento del lenguaje privado* (pp. 63–76). México: UNAM. (Obra original publicada en 1954)

- Bleuler, E (1993). *Demencia precoz. El grupo de las esquizofrenias*. Buenos Aires: Ediciones Hormé. (Obra original publicada en 1911)
- Borges, J. L. (2021). *Borges: el misterio esencial*. Buenos Aires: Sudamericana.
- Borges, J. L. (1974). Funes, el memorioso. En *Obras completas*. Buenos Aires: Emecé editores. (Obra original publicada en 1944)
- Cabanchik, S. (1993). *El revés de la filosofía. Lenguaje y escepticismo*. Buenos Aires: Biblos.
- Freud, S. (1900). *La interpretación de los sueños*. En *Obras Completas*, vols. 4–5. Buenos Aires: Amorrortu editores.
- Freud, S. (1914). Introducción del narcisismo. AE, 14, En *Obras Completas* (vol 14, pp. 65 – 98). Buenos Aires: Amorrortu editores.
- Freud, S. (1915). Lo inconsciente. En *Obras Completas* (vol 14, pp. 153–214). Buenos Aires: Amorrortu editores. AE, 14, 153 – 214.
- Freud, S. (1923). El yo y el ello. En *Obras Completas* (vol 19, pp. 1–66). Buenos Aires: Amorrortu editores.
- Freud, S. (1932). En torno de una cosmovisión. En *Obras Completas* (vol 22, pp. 146–167). Buenos Aires: Amorrortu editores.
- Gesell, A. (1925). *The Mental Growth of the Pre-school Child: A Psychological Outline of Normal Development from Birth to the Sixth Year, Including a System of Development Diagnosis*. Macmillan.
- Ginzburg, C. (2004). *Tentativas*. Rosario, Argentina: Prohistoria Ediciones.
- Gödel, K. (1981). ¿Qué es el problema del continuo de Cantor? En *Obras completas*. Madrid: Alianza editorial. (Obra original publicada en 1962)
- Griesinger W. (1845, 1997). *Patología y terapéutica de las enfermedades mentales* (2 vols.) [primera edición en castellano]. Buenos Aires: Polemos editorial.
- Herbart, J. F. (1936). *Pedagogía General derivada del fin de la Educación*. 2a. edición. Madrid. Ediciones La Lectura. (Obra original publicada 1806)
- Herbart, J. F. (1825). *Psychologie als Wissenschaft, neu gegründet auf Erfahrung, Metaphysik und Mathematik*. Zweyter, analytischer Theil. Königsberg: Unzer.
- Iommi Amunátegui, G., & Schiavetti Rosas, M. (2016). El espacio en Leibniz: número y relación. *Revista De Filosofía*, pp. 85–101. (Obra original publicada en 1985). <https://revistafilosofia.uchile.cl/index.php/RDF/article/view/44275>
- Kanner, L. (1943). Autistic disturbances of affective contact. *Rev Nervous Child*, N° 2, pp. 217-250. Traducción comentada a cargo de Bellone Cecchin, M. E. (2021) [inédito].

- Kant, I. (2009). *Sobre Pedagogía*. (O. Caeiro, trad.). Córdoba: Editorial Universidad Nacional de Córdoba y Encuentro Grupo Editor. (Obra original publicada en 1787)
- Kraepelin, E. (1996). *La demencia precoz* (Tomo 1° y 2°). Buenos Aires: Ed. Polemos. (Obra original publicada en 1893)
- Leuchter, E. *Ensayo sobre la evolución de la música en occidente*. Buenos Aires: Ricordi. (1981).
- Mach, E. (1925). *Análisis de las sensaciones*. Madrid: Daniel Jorro editor. (Obra original publicada en 1886)
- Mach, E. (1948). *Conocimiento y Error*. Buenos Aires: Espasa Calpe Argentina. (Obra original publicada en 1905)
- Pereyra C. R. (1965). *Esquizofrenia. Demencia Precoz*. Buenos Aires: Editorial Salerno. (Obra original publicada en 1944)
- Villanueva, E. (1979). *El argumento del lenguaje privado*. México: UNAM.
- Villanueva, E. (1984). *Lenguaje y privacidad*. México: UNAM.
- Wittgenstein, L. (1968). II: Notes for Lectures on «Private Experience» and «Sense Data». *The Philosophical Review*, 77(3), 275-320. <https://doi.org/10.2307/2183568>
- Wittgenstein, L. (1987). *Observaciones sobre los fundamentos de la matemática*. Madrid: Alianza Universidad. (Obra original publicada en 1937)
- Wittgenstein, L. (1988). *Investigaciones filosóficas*. México: UNAM Editorial Crítica. (Obra original publicada en 1953)

---

## Declaraciones

**Conflictos de interés:** El autor declara que no existen conflictos de interés.

**Acceso abierto:** En todos los lugares donde aplica, esta obra está bajo una licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0). En consonancia con los términos de dicha licencia, los derechos de autor son de los autores. Una copia de la licencia se puede obtener visitando el sitio <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode.es>  
Las licencias de las imágenes de terceros incluidas en los artículos pueden estar sujetas a otros términos; los autores son responsables de asegurar la veracidad de su origen, la información de la fuente original provista y su permiso de reproducción en esta publicación, que puede ser exclusivo.

# Indagaciones sobre linajes y líneas de investigación en la botánica argentina

## Una aproximación desde el caso del Instituto de Botánica Darwinion (1916–2016)

Alicia López Méndez<sup>1</sup>

Recibido: 26 de junio de 2022

Aceptado: 25 de marzo de 2023

---

**Resumen:** En la botánica argentina se mantienen líneas y temas de investigación que pueden rastrearse en el tiempo como hilos conductores entre discípulos y tutores. Esta manera de heredar, consolidar y desarrollar las líneas y temas de investigación parecería ser independiente de las políticas públicas — explícitas e implícitas— adoptadas por las sucesivas gestiones de gobiernos nacionales. Las configuraciones que se observan en el Instituto de Botánica Darwinion pueden dar cuenta del recorrido general de la disciplina, por lo que se usará como caso para desarrollar tres hipótesis de trabajo. En primer lugar, la historia del Darwinion puede dar cuenta de la consolidación de la botánica como campo autónomo de investigación. En segundo lugar, las líneas de investigación en Botánica no se originan de manera aislada, sino que son legadas de directores a discípulos. En tercer lugar, las actividades de los investigadores siguen una lógica diferente a la que persiguen las políticas e incentivos que las agencias u organismos gubernamentales proponen para el sector. La investigación se apoya en documentos institucionales, materiales de prensa y en entrevistas con informante clave.

**Palabras Clave:** botánica, historia de la ciencia, instituciones de ciencia.

**Title:** Inquiries about lineages and lines of research in Argentine botany. An approach from the case of the Darwinion Botanical Institute (1916 – 2016)

**Abstract:** In Argentine Botany, present day research lines and themes can be traced over time as linked threads between disciples and tutors. This way of inheriting and consolidating the research lines and themes would seem to be independent of the public policies —explicit and implicit— adopted by the successive administrations of national governments. The Darwinion Botanical Institute, started in 1911 as a private institute and later inaugurated as such in 1936, can account for the development and consolidation of Botany as an independent discipline, so it will be used as a case to develop three working hypotheses. In the first place, the history of the Darwinion can account for the consolidation of botany as an autonomous field of research. Secondly, the lines of research in Botany do not originate in isolation but are bequeathed from directors to disciples. Thirdly, the activities of researchers follow a different logic from that pursued by the policies and incentives that government agencies or organizations propose for the sector. The investigation is based on institutional documents, press materials, and interviews with key informants.

**Key words:** botany, history of science, science institutions.

---

---

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata. Balcarce, Buenos Aires, Argentina. | Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina.

✉ [alopezmendez@gmail.com](mailto:alopezmendez@gmail.com) |  0000-0003-2655-993X

Lopez Mendez, A. (2023). Indagaciones sobre linajes y líneas de investigación en la botánica argentina. : Una aproximación desde el caso del Instituto de Botánica Darwinion (1916–2016). *Epistemología e Historia de la Ciencia*, 7(2), 27–41.

<https://revistas.unc.edu.ar/index.php/afjor/article/view/38098>



## Introducción

La historia de la Botánica en Argentina podría tener inicio con la llegada de los jesuitas durante los tiempos de la conquista española, y seguir con la organización del Estado-nación, cuando los naturalistas europeos contratados por los primeros gobernantes iniciaron estudios sobre la flora y la fauna de nuestro país, y contribuyeron a la organización de las instituciones científicas locales (de Asúa, 2012).<sup>2</sup>

Durante el siglo XVIII, las ciencias naturales en el Virreinato del Río de la Plata progresaron gracias a los jesuitas. Entre ellos, el padre Gaspar Xuárez es considerado el primer botánico nativo argentino (Parodi, 1964). En 1767, la orden jesuita fue expulsada de América y el padre Xuárez se instaló en Italia para continuar sus estudios, influenciado por botánicos europeos como Cavanilles, de Jussieu, Ruiz y Pavón. Sus obras más importantes son los tres fascículos de *Osservazioni Fitologiche*, publicado en colaboración con Gilli en Roma en 1789, 1790 y 1792. La característica más notable de su estudio fue que la nomenclatura binomial se aplicó correctamente y tempranamente (Parodi, 1964; Sayago, 1972).

El acto constitutivo de las Ciencias Naturales en nuestro territorio puede situarse en 1812, cuando el Primer Triunvirato, por comanda de Bernardino Rivadavia, invitó a las provincias a reunir materiales para “dar principio al establecimiento en la Capital de un Museo de Historia Natural” (actual Museo Argentino de Ciencias Naturales). Esta iniciativa se concretó en 1823, mediante una resolución firmada por Rivadavia, entonces ministro de Martín Rodríguez, gobernador de Buenos Aires. Asimismo, en 1816, Rivadavia viajó a Europa por razones diplomáticas y también fue comisionado para contratar a “hombres ilustres” que vinieran y difundiesen la ciencia en este país. Como resultado, se contrató al famoso socio de Humboldt, Bonpland, así como a Tweedie, Lorentz, Hieronymus y Niederlein (De Asúa, 2012).

Más tarde, otros botánicos extranjeros llegaron al país, se dedicaron a la flora argentina e influyeron fuertemente en el desarrollo de la disciplina a través de la participación en sociedades científicas, y como parte de los numerosos institutos botánicos que fueron surgiendo. Desde entonces, la botánica se estableció como una disciplina con cuerpo y peso propio, influenciada por los naturalistas europeos. Esta historia fundacional, tanto para las ciencias naturales como para la botánica en particular, sentó las bases de lo que 100 años más tarde llevaría a la creación del Instituto de Botánica Darwinion y a la consolidación de la botánica como una disciplina autónoma. En cada etapa de su desarrollo, la disciplina recuperó los marcos conceptuales, los métodos y los focos de interés generados en Europa, y estableció así las bases y puntos de partida para un modo de hacer botánica que iría consolidándose durante el siglo XX, siempre en diálogo con los procesos de los países centrales.

En la actualidad, el Instituto de Botánica Darwinion (IBODA) forma parte del sistema nacional de Ciencia y Tecnología, con una doble dependencia: por un lado, está administrado

---

<sup>2</sup> No quiero dejar pasar por alto aquí que, durante la formación de los estados en América Latina, las tierras de los pueblos originarios se dividieron y convirtieron en parte del territorio nacional de los países recién constituidos. La delimitación de las fronteras resultó, entonces, en la división de las tierras de estos pueblos. El conocimiento que los pueblos originarios tenían (y tienen) sobre la naturaleza, en particular la flora, fue subestimado por los científicos europeos, y luego por la academia nacional, al menos en los registros disponibles. Sólo en las últimas décadas se ha recuperado el conocimiento local a través de estudios etnobotánicos (ej.: Pirono et al., 2018; Suárez, 2019).

por la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (ANCEFN) y, por el otro, es una Unidad Ejecutora del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICET). En la historia del Darwinion, se pueden reconocer tres momentos clave: 1) el inicio del funcionamiento del instituto, como laboratorio privado del Dr. Hicken, en 1911; 2) la etapa de manejo del Darwinion por la ANCEFN, desde 1936, siguiendo instrucciones detalladamente expresadas en el testamento del Dr. Hicken, fallecido en 1933; y 3) la normalización como instituto de doble dependencia ANCEFN–CONICET, que culmina en 2016 (López, 2021). Entre 1936 y 2016 el instituto tuvo cuatro directores: el Ing. Agr. Arturo Burkart (1936 – 1975), el Dr. Ángel L. Cabrera (1976–1982), el Dr. Juan H. Hunziker (1984–1998), y el Dr. Fernando O. Zuloaga (1998–2019).

El relato fundacional sitúa el origen del instituto en un lugar de desprendimiento y amor patricio por la ciencia, incentivado y avalado por los científicos más notables del momento, legitimados por las pertenencias tanto a la Asociación Argentina para el Progreso de la Ciencia (AAPC) como a la ANCEFN y, posteriormente, al CONICET. El hecho de haber tenido cuatro directores en 80 años da algunos indicios de la alta capacidad para mantener un *status quo* referido a las ideas directrices: un instituto dependiente de la Academia, dedicado a la botánica, autónomo y, tal como conjeturamos, independiente de las políticas de ciencia impulsadas desde el Estado. En este marco institucional, la constitución de líneas de investigación y su traspaso a las generaciones siguientes constituye un hecho que, a nuestro entender, está definido por las lógicas propias del campo de la Botánica, en la que un conjunto de actores (los grandes referentes de la disciplina, que también tienen el poder para conseguir subsidios, becas y puestos de investigación) pueden definir con relativa autonomía qué se estudia, cómo se estudia y quién lo estudia.

Esta investigación parte de tres hipótesis que guían el trabajo: (1) la historia del Darwinion puede dar cuenta de la consolidación de la botánica como campo autónomo de investigación; (2) las líneas de investigación en Botánica no se originan de manera aislada, sino que son legadas de directores a discípulos; (3) las actividades de los investigadores en cuanto a elección de temas, estilos de trabajo y resultados siguen una lógica diferente a la que persiguen las políticas e incentivos que (implícita o explícitamente) las agencias u organismos gubernamentales proponen para el sector. En este trabajo me propongo indagar sobre cómo se construyen las agendas de investigación en Botánica, explorando las relaciones mentor-discípulo y las redes de colaboración en el seno del instituto y con investigadores de otros centros, tanto locales como internacionales. La hipótesis general afirma que en la botánica argentina se mantienen líneas y temas de investigación que pueden rastrearse en el tiempo como hilos conductores entre discípulos y tutores. Esta manera de heredar, consolidar y desarrollar las líneas y temas de investigación parecería ser independiente de las políticas públicas —explícitas e implícitas— adoptadas por las sucesivas gestiones de gobiernos nacionales.

## 1. Abordaje metodológico

Durante el año 2016, formaba parte del Instituto de Botánica Darwinion (IBODA, ANCEFN–CONICET), como miembro de la Carrera del Investigador Científico del CONICET (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas), por lo que el acceso a las fuentes de información estaba a mi alcance para iniciar el recorrido de esta investigación. El punto de

partida fue una entrevista realizada con una investigadora jubilada del Instituto en la que se abordaron distintos temas, y a partir de allí, en distintas instancias, recurrí a entrevistas con investigadores seleccionados como informantes clave para completar y verificar los datos construidos a partir de documentos. En efecto, para este trabajo se obtuvo información a través de diversos documentos tales como los currículos de los investigadores, las Memorias Anuales de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales desde 1998, las Memorias Anuales del Instituto de Botánica Darwinion desde 1999, la revista Darwiniana y Darwiniana Nueva Serie, desde 1922 hasta 2016, el Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica, las Actas de las reuniones del Consejo del IBODA desde 2012 y algunas Resoluciones del CONICET. También se consultaron artículos periodísticos publicados en diarios locales y nacionales y en sitios de Internet.

El análisis de documentos se realizó en función de lo que se deseaba conocer. En el caso de los currículos de los investigadores, se intentó identificar la trayectoria académica de estos (formación, líneas de investigación, la cooperación con otros grupos, etc.). En cuanto a las memorias, resoluciones, convenios y otras fuentes, como notas periodísticas o foros en Internet, se utilizaron para obtener datos de la vida y obra de botánicos y botánicas, sobre los temas de investigación y sobre el Instituto. En la Revista Darwiniana se analizaron en particular los Obituarios, las Notas y las Recomendaciones, materiales que contienen alguna información histórica que sirvió para completar o interpretar sucesos históricos que se contextualizan en este trabajo.

Para tener una visión de conjunto de los actores, las redes de cooperación y las líneas de investigación, se construyeron dos bases de datos siendo la población estudiada la conformada por investigadores activos con lugar de trabajo en el Instituto de Botánica Darwinion en el año 2016. Para la elaboración de la primera base de datos,<sup>3</sup> se construyó una matriz a partir de datos obtenidos de currículos. Para la obtención de los currículos se envió un mail solicitando la colaboración a los propios actores, en algunos casos algunos investigadores respondieron que querían más explicaciones sobre cómo iban a ser utilizados los datos, por lo que se mantuvieron entrevistas para evacuar las dudas. La participación fue amplia, solo tres de un total de 19 investigadores no contestaron a la solicitud. Los datos faltantes fueron obtenidos mediante bases de datos públicas, como CVAR<sup>4</sup> o sitios de internet de las universidades. Se consideraron los datos personales, la formación académica, los directores, temas de tesis, estadías en el exterior, participación en subsidios de investigación y los coautores de las publicaciones.

Para realizar inferencias sobre el desplazamiento de líneas y temas, se propuso trazar las redes que salen del IBODA hacia otras instituciones. Para esto, se elaboró una segunda base de

---

<sup>3</sup> Base de Datos 1. Datos personales: nombre del investigador, sexo, año de nacimiento, lugar de nacimiento, hijos. Estudios de grado: alma mater, año de egreso. Estudios de posgrado. Maestría: alma mater, año de egreso, tema de tesis, director, codirector. Doctorado: alma mater, año de egreso, tema de tesis, director, codirector, lugar de trabajo, estadías en el extranjero, financiamiento. Postdoctorados: año, lugar, tema, director, codirector, financiamiento. Carrera del Investigador Científico de CONICET: año de ingreso, categoría en 2016, director al ingreso, codirector al ingreso, especialidad tal como aparece en SIGEVA, palabras clave tal como aparecen en SIGEVA, lugar de trabajo, estadías en el extranjero. Subsidios. Nacionales: titular, integrante del grupo de trabajo. Internacionales: titular, integrante del grupo de trabajo. Influencia de directores o mentores. Tema director de doctorado, tema del director de postdoctorado, otros mentores, tema otros mentores, temas codirectores. Redes. Año de publicación del primer paper, papers totales a 2016, nombre coautor 1, nombre coautor n.

<sup>4</sup> Registro Unificado y Normalizado a nivel nacional de los Datos Curriculares del personal científico y tecnológico que se desempeña en las distintas instituciones argentinas.

datos,<sup>5</sup> a partir de la cual se pudieron analizar las trayectorias de los investigadores que cambiaron de lugar de trabajo entre 1999 y 2016. Si bien el período elegido es arbitrario, se fundamenta en la información disponible a partir de las Memorias Anuales de la ANCEF. A los fines del presente análisis, este período de quince años nos permitirá realizar algunas inferencias sobre el desplazamiento de personas y temas.

## 2. Sobre el paralelismo entre la historia del Instituto de Botánica Darwinion y la historia de la botánica argentina

En este apartado, tomamos la primera hipótesis de trabajo que nos lleva a indagar las relaciones entre la aparición y consolidación del Instituto de Botánica Darwinion y los movimientos en la escena científica en la que se consolidó la botánica como disciplina autónoma. Intentaremos reconstruir la historia del Darwinion, en tanto instituto de investigación de ciencia básica, procurando escapar de la dicotomía historia interna-historia externa, en la clave propuesta por Hurtado de Mendoza (2003). Buscamos establecer un diálogo que nos permita comprender las tramas que dieron origen al Darwinion, las posiciones de poder y las relaciones entre los actores y la consolidación de una cultura institucional personificada en los cuatro directores que marcaron el camino del instituto en ochenta años de historia, para llegar a la actualidad, donde encontramos un instituto de gran prestigio, integrado al sistema de Ciencia y Tecnología de Argentina, de proyección y reconocimiento internacional.

Se presenta aquí una reconstrucción de la historia del Instituto de Botánica Darwinion, desde el proyecto de su fundador —que buscaba promover la investigación de excelencia en el campo de la botánica—, y se aborda la manera en que fue continuado en sucesivos modelos y estilos de dirección hasta su consolidación como instituto de doble dependencia de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Física y Naturales (ANCEF) y el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

El Darwinion está ubicado en la esquina de las calles Labardén y Estanislao del Campo, en el Barrio Parque Aguirre, localidad de Acassuso, Partido de San Isidro, Provincia de Buenos Aires, Argentina. El edificio se distingue entre las casas del barrio debido a ciertas particularidades de su construcción que fueron diseñadas por el mismo Dr. Hicken. En el momento de su inauguración, en 1936, el edificio constaba de dos salas principales: herbario y biblioteca, una sala de recepción, el despacho del director y el de los botánicos, un laboratorio de histología y microscopía, dependencias administrativas y un sótano taller. En la entrada, en las losas del umbral, puede observarse grabada la clásica margarita (*Chrysanthemum leucanthemum* L.) que eligiera Hicken como lema, con su leyenda “*In agregatis evolutio maxima est*”, que viene a recordarnos que aún en materia de investigaciones científicas, la unión contribuye a dar fuerzas. El edificio, de severas líneas arquitectónicas y decorado por una combinación de motivos indígenas, tiene las jambas del portón de entrada con ornamentación de plantas autóctonas en bajo relieve (Burkart, 1939, p. 338).

---

<sup>5</sup> Base de Datos 2. Año (1999 a 2016), lista de investigadores con lugar de trabajo en el Darwinion en ese año, investigadores jubilados a 2016, investigadores que emigraron a 2016, lugar de trabajo de los investigadores que emigraron, en 2016.

El edificio fue creciendo a lo largo de los años hasta tomar su configuración actual. La última modificación consistió en la construcción de un moderno herbario, de tres pisos, que se articula con el edificio viejo, y que fue inaugurado en 2009. Gracias a la contribución del CONICET, se concretó a partir del año 2006 la última, y más importante ampliación del Instituto en los últimos 60 años: la construcción de un edificio anexo sobre el terreno que da a la calle Labardén. Este edificio, con un total de 600 m<sup>2</sup> en tres plantas, se diseñó para poder trasladar todas las colecciones del herbario del Darwinion; con este objetivo, su estructura fue pensada para soportar el peso de muebles y plantas, estar aislado del exterior, sin aberturas y con vidrios dobles, incluyendo además la instalación de aire acondicionado central y deshumificadores (Zuloaga & Pozner, 2014). Del edificio original se conserva la imponente biblioteca, donde hay un cuadro de grandes dimensiones del Dr. Hicken presidiendo la sala principal.

El IBODA se inició como laboratorio privado del Dr. Hicken, inicialmente en su residencia particular en Villa Progreso. El Dr. Hicken dejó expresado en su testamento: “El Darwinion se destinará exclusivamente a investigaciones científicas relativas a la botánica bajo la dirección y administración de la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (Burkart, 1939).”

¿Por qué el Dr. Hicken financia la construcción del instituto de su propio pecunio? ¿Por qué decide su donación a la Academia? ¿Por qué establece que sólo se dedique a la investigación y se excluyan las actividades de docencia? La biografía y la trayectoria del Dr. Hicken nos pueden dar algunas pistas para responder estas interrogantes. El Dr. Hicken formaba parte de la élite social y científica de la Argentina. Hijo de Christian Hero Hicken (Hamburgo, Alemania, 1845–Buenos Aires, 1918) y María Vermoelen Rubio (Buenos Aires, ¿?–1912), realizó sus estudios secundarios en el Colegio del Salvador y sus estudios universitarios en la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad de Buenos Aires, donde obtuvo el título de agrimensor en 1898 y el doctorado en 1900. En 1899 fue profesor de Física en el Colegio Militar de la Nación y en el Instituto Superior de Agronomía y Veterinaria, actual Facultad de Agronomía de la UBA, entre 1904 y 1911. Entre 1900 y 1906, enseñó ciencias naturales en el Colegio Nacional de Buenos Aires, y en la Escuela Industrial de la Nación (1901–1904), en la Escuela Normal de Profesores (1904–1906), en el Colegio Normal Superior (1907–1912) y en la Facultad de Ciencias Exactas (1909–1932). En 1906, fue designado inspector de enseñanza secundaria en el Ministerio de Instrucción Pública y desempeñó el cargo de director de estudios geográficos en el Estado Mayor del Ejército Argentino, entre los años 1924 y 1931 (Parodi, 1961). Hicken poseía una fortuna familiar que le permitió solventar viajes a distintos puntos del país y al exterior, y como relatan varias de las crónicas sobre su persona, nunca escatimó en destinar su “pecunio personal” para la adquisición de obras de botánica con las que enriqueció la biblioteca.

Así lo cuenta el Ing. Burkart en su semblanza sobre Hicken:

Viajó por todo el país y América del Sur, Panamá, Europa, Egipto, etc., haciendo adquisiciones botánicas tanto en lo referente a colecciones importantes (en venta en aquel entonces como la de Kneucker), y de libros raros necesarios por no decir indispensables para el botánico sistemático que vive lejos de los grandes institutos europeos o norteamericanos rectores en este sentido. Fue así como echó las bases de esta biblioteca, una de las más ricas en botánica de todo nuestro país (Burkart, 1971).

Hicken fue discípulo dilecto del Dr. Eduardo L. Holmberg, lo que le otorgó prestigio y reconocimiento científico. Esta relación con Holmberg, y siendo él mismo académico titular de la Academia, probablemente hayan modelado la decisión del Dr. Hicken de que la Academia fuese la institución indicada para regir los destinos de su Instituto después de su fallecimiento. En la sesión que la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales celebrara el 18 de octubre de 1924, Hicken anunció que tenía el propósito de donar a dicha corporación sus valiosas colecciones botánicas y todos los elementos existentes en el Instituto Darwinion (Burkart, 1939, p. 321).

Se puede ensayar una respuesta a la tercera pregunta leyendo los Anales de la ANCEFN en el tomo 27, dedicado al Centenario de la Academia, donde el Dr. Telasco García Castellanos (presidente de la Academia de Ciencias de Córdoba) en su discurso por el centenario de esta reflexiona:

Es con enorme esfuerzo y con gran pérdida de energía intelectual que pueden llevarse a cabo ambas cosas [docencia e investigación]. Sin embargo, en nuestro país existen casos de ejemplar resultado, aunque pensamos ¡Cuánto habrían producido esos institutos y esos científicos, si al gozar de un apacible sosiego espiritual hubieran dado curso a su potencial reserva, para ir en pos del mayor progreso de la ciencia! (García Castellanos, 1975, p. 34, los corchetes son míos)

El pensamiento de García Castellanos refleja el sentimiento de los académicos tanto de Córdoba como de Buenos Aires, y de los integrantes de la AAPC. Hurtado y Fernández (2013) relatan un evento que nos sirve de ejemplo:

A mediados de 1945, Gaviola y Braun Menéndez habían intentado llevar adelante un proyecto conjunto. Gaviola representaba a los físicos y a un grupo importante de matemáticos y astrónomos que formalmente no integraban la AAPC, mientras que Braun Menéndez representaba al grupo de Houssay y, por lo tanto, a la AAPC. No obstante, luego de algunas reuniones, las discrepancias entre ambos científicos condujeron el proyecto a una vía muerta. (Mariscotti, 1985, p. 42)

Braun Menéndez aclaró poco después el origen de las diferencias en una carta que enviara a Gaviola: “Ud. considera que lo principal y urgente es enseñar; yo que lo principal y urgente es disponer de los medios materiales y espirituales para investigar” (Braun Menéndez, 1945, citado en Hurtado y Fernández, 2013).

Asimismo, estos representantes de la ciencia argentina consideraban que la Ciencia era una actividad que debía ser desarrollada por una élite seleccionada a través de procesos estrictos, tal como propone el Dr. Luis F. Leloir en el mismo evento conmemorativo del centenario, a saber: “Se ha tratado de imponer en nuestra Universidad un sistema de enseñanza multitudinario y paucisapiente. La selección se consideró como un atentado a la justicia” (Leloir, 1975, p. 22).

Y aquí Leloir empieza a relatar un artículo de Kapitza, un físico destacado que describe la organización de la enseñanza en Rusia:

“La ciencia debe ser practicada por personas de talento creador”. Estas son solo una pequeña proporción de la población total y por lo tanto hay que diseñar un sistema de detección y selección del talento (...) Lo que impresiona de la descripción de la organización rusa es la

estrictez del método de selección de los candidatos a la enseñanza superior. Es un método destinado a elegir los mejores y a formar una elite de alta calidad. (Leloir, 1975, p. 22)

El Dr. Hicken falleció repentinamente el 11 de marzo de 1933, a los 58 años y no pudo ver su instituto terminado, pero los herederos hicieron cumplir el testamento y a partir de 1936 pasa a ser administrado por la Academia.

Todo esto enmarca el nacimiento de esta institución, y constituye parte de su relato fundacional: un instituto nacido de la noble y patricia intención de un miembro distinguido de la élite tanto social como científica y cuya misión no es otra más que la de albergar y propiciar el desarrollo de la botánica en la Argentina.

### **3. Las líneas de investigación: su consolidación y transmisión intergeneracional**

Los directores del IBODA han tenido un rol decisivo en la consolidación de las líneas y temas de investigación del instituto. Cada uno de ellos fue dejando su impronta, al tiempo que incorporaban a la institución a sus propios discípulos. Durante la dirección del Ing. Burkart toda la investigación del instituto estaba enfocada en estudios taxonómicos y florísticos de las plantas vasculares de la Argentina, el Dr. Cabrera incorporó estudios en Anatomía, en tanto el Dr. Hunziker estudios en Citogenética, Embriología y Palinología.

La elección de los temas dependía del director que había y de la gente que había. Con Cabrera se siguió con las floras, se siguió estudiando la parte florística. Con Hunziker se diversificó un poco más porque hubo temas de citogenética. (Entrevista con investigadora jubilada, 17 de julio 2013)

Es así como, poco a poco, fue sedimentando un conjunto de líneas de investigación establecidas por los directores, en interacción con el campo científico de la Botánica a nivel nacional e internacional, y con una supervisión *ex post* de parte de la Academia, luego del CONICET.

La diferenciación entre “líneas” y “temas” es coloquial, por lo que para esta investigación se decidió definir como *líneas* a los campos de estudio generales, independientemente de las técnicas o los enfoques y que en Botánica suelen estar segmentados de acuerdo con el grupo taxonómico, por ejemplo: Compuestas, Solanáceas, Gramíneas, Leguminosas, etc. Los *temas* son más específicos o acotados e incluyen las subdisciplinas, por ejemplo: un grupo particular de compuestas, o taxonomía de solanáceas, o citotaxonomía de cierto grupo de gramíneas. En la práctica, para los botánicos, los temas de tesis o los temas de trabajo en la Carrera del Investigador Científico del CONICET, están enmarcados en una línea determinada (por ejemplo, compuestas o gramíneas).

Así, podemos decir, sin equivocarnos ni subestimar la enorme (y variada) obra de cada uno de los directores, que el Dr. Burkart estudió las leguminosas, el Dr. Cabrera las compuestas, el Dr. Hunziker las solanáceas y el Dr. Zuloaga las gramíneas, y usando cada director del Instituto como nodo de un árbol genealógico, se puede seguir hacia abajo a sus discípulos hasta la actualidad, y hacia arriba a sus maestros y situarlos en esta genealogía de nombres y líneas de investigación en Botánica. Haciendo el corte en el año 2016, por ejemplo, podemos notar la clara influencia del director del instituto ya que, del total de los investigadores, la mitad sigue en la línea de gramíneas, aunque con variaciones en los temas de trabajo. Podemos decir entonces, que la línea de investigación que fue heredada por Zuloaga del Dr. Lorenzo R. Parodi (a través

de la dirección de Cabrera) tiene asegurada su continuidad en el tiempo. En la misma genealogía de nombres y temas, se puede ver que Parodi, Burkart, Cabrera y Zuloaga son los grandes asignadores de temas de investigación en la historia de la botánica argentina, y que, dado el capital científico que representa tener esos directores, aseguraron que sus discípulos accedieran a posiciones que permitieron la continuidad de esos temas asignados, manteniéndolos y reasignándolos, a su vez, a sus propios discípulos.

Yendo a los resultados que se desprenden del análisis de las bases de datos, en el corte de tiempo que se realizó para este trabajo, se puede examinar la situación de las líneas y temas que desarrollan los investigadores del Instituto Darwinion en el año 2016. Analizando la primera base de datos, se observan las siguientes tendencias:

- Todos los investigadores pertenecen a la Carrera del Investigador Científico de CONICET (1 Superior, 3 Independientes, 10 Adjuntos y 6 Asistentes). De estos, ocho tuvieron al director del instituto como director propuesto al momento de la solicitud de ingreso a la CIC.
- Todos los investigadores tuvieron financiamiento total o parcial para la realización del doctorado y el postdoctorado(s).
- Con respecto a las líneas de investigación, solo seis investigadores cambiaron de línea durante el postdoctorado o al momento de solicitar el ingreso a Carrera, mientras que trece continuaron con sus líneas de doctorado que además se correspondía con una continuación de la línea de investigación del director de beca.

De los casos en que los investigadores cambiaron de línea de trabajo al ingreso a la CIC, en dos de ellos se debió a que hubo un cambio de lugar de trabajo por lo que no se pudieron “llevar” el tema de tesis doctoral al nuevo lugar y adoptaron temas propuestos por los nuevos directores que avalaron los ingresos a carrera. En otros dos casos, las investigadoras siguieron en el mismo lugar de trabajo, pero cambiaron de director, y aceptaron la propuesta de tema de los nuevos directores, en un caso con mucho conflicto entre todas las partes involucradas (candidato, exdirectores, nuevos directores), en el otro con menos conflicto aparente. En los otros dos casos no se pudo obtener información sobre cómo acontecieron los hechos.

Por otro lado, existen redes de colaboración que refuerzan, y proyectan, las líneas de investigación consolidadas en el ámbito del IBODA:

- Las colaboraciones en las publicaciones se dan en redes de entre ocho y sesenta y dos coautores. Las coautorías son frecuentes entre los investigadores del instituto, aunque el 66,75% se da con investigadores de otras instituciones.
- Las estadías en el extranjero son frecuentes en los investigadores del instituto, todos los investigadores realizaron al menos una experiencia durante el doctorado, el postdoctorado o después del ingreso a la Carrera del Investigador.
- Todos los investigadores participan de proyectos de investigación nacionales y/o internacionales, siendo titulares o integrantes. Todos los investigadores fueron titulares al menos de un subsidio.

- Los investigadores, sin considerar el año del inicio de sus publicaciones ni la categoría a 2016, publicaron entre diez y cincuenta trabajos científicos, excluyendo al director del Instituto, que es autor de ciento veintiocho.
- Si bien existen casos de cambios de lugar de trabajo, lo más frecuente es que los investigadores inicien y concluyan su vida laboral en el Instituto. Entre los años 1999 y 2016 cambiaron de lugar de trabajo seis investigadores, siendo ocho los que se jubilaron o fallecieron mientras se desempeñaban en el propio instituto.
- De estos seis investigadores, cinco mantuvieron su línea de investigación en el nuevo lugar y continuaron publicando con colegas del IBODA, aunque además incorporaron nuevos coautores a las publicaciones. En el caso de las tesis dirigidas en los nuevos lugares, los tesistas desarrollaron temas derivados de la línea del investigador.

Con respecto a las líneas de investigación, pudimos recrear los hilos que unen mentores y discípulos de manera ascendente y descendente, y ver los desplazamientos de las personas y los temas cuando cambian de lugar de trabajo. Se puede enfatizar aquí un par de consideraciones que se extraen de las bases de datos, las entrevistas y del conocimiento del campo, que contribuyen al análisis del caso:

(1) Existe una desproporción de investigadores dirigidos por el director del instituto en relación con los dirigidos por otros investigadores, aún con categorías CIC altas. Esto permite afirmar que la presencia de una personalidad que concentra el poder hace dificultoso que otros investigadores tengan la posibilidad de elegir “buenos” discípulos, es decir, aquellos que logran ser reclutados y proseguir una carrera científica luego del doctorado. Esto no parece un patrón exclusivo del Darwinion, y no implica denuncia alguna: parece corresponderse con el modo en que se organizan las instituciones científicas, sobre todo en las ciencias naturales.

Con respecto a esto, también podemos mencionar que es frecuente que existan “donaciones” de candidatos a becas o a ingreso cuando el director de la tesis de licenciatura (sin beca) o de la tesis de doctorado (con becas de la Universidad o de la ANPCYT) no tiene antecedentes o poder suficiente para asegurar la obtención de la beca o el ingreso, a un director que sí lo tenga. Esto se da a cambio de la participación del director “en los papeles” de las publicaciones que se desprendan del trabajo de tesis o proyecto de investigación. Esto nos hace conjeturar que las trayectorias se pueden “corregir”, por ejemplo, al elegir (o ser elegido por) un director para el ingreso a CIC.

(2) Las posiciones de poder y subordinación también se evidencian en la estructura de los proyectos presentados para la obtención de subsidios, ya que solo unos pocos serán Investigadores Responsables, en tanto el resto quedará formando parte del Grupo Responsable o el Grupo Colaborador.

(3) Todo parece indicar que la consolidación de nuevas líneas en otras instituciones depende de la radicación de investigadores que dirigen allí becarios y tesistas, lo que refuerza la hipótesis de que las líneas de investigación, inauguradas, reproducidas y legitimadas en una institución central del campo de la botánica, se expande y consolida en otras instituciones a través de la movilidad de los investigadores.

#### 4. Notas en relación con la cuestión del financiamiento

Según la literatura especializada (ej.: Abeledo, 2003; Albornoz & Gordon 2011, Hurtado y Fernández, 2013; Mallo, 2011; Naidorf et al., 2019), el financiamiento ha sido usado como la principal herramienta para instalar temas prioritarios y direccionar agendas de investigación. Con respecto al financiamiento del instituto y de las investigaciones llevadas a cabo en el mismo, ya desde el comienzo, el Dr. Hicken tuvo en claro que el Instituto necesitaba financiamiento y que este debía estar asegurado directamente por el Poder Ejecutivo para que perdure en el tiempo. En la donación deja especificado: “5°. A los efectos de la conservación, sostenimiento y ampliaciones del Darwinion, el Poder Ejecutivo fijará en el presupuesto una partida especial” (Burkart, 1939, p. 323).

Esto hizo que la donación efectiva estuviera demorada hasta que finalmente, y por gestión de sus herederos, se logró la aceptación de la donación por parte del Gobierno Nacional con el Decreto N°40.581 del 19 de abril de 1934, firmado por el Presidente de la Nación, Agustín P. Justo, y que incluía la cláusula por la que se aseguraba el financiamiento.

- c) Se arbitrarán los recursos necesarios para su sostenimiento y funcionamiento, desde la fecha en que el Gobierno de la Nación se haga cargo del “Darwinion” e incluirá en el proyecto de Presupuesto para el año próximo, de 1935, las respectivas partidas para el pago de sueldos y gastos del citado instituto (Burkart, 1975, p. 372).

Luego de hacerse efectiva la donación, se procedió a la inauguración del Instituto, y si bien el Instituto tenía designado un director, la administración siguió estando directamente en manos de la Academia, durante las Presidencias del Ing. Agustín Mercau y del Dr. Enrique Herrero Delaclub.

Desde 1945 en adelante la administración fue independizándose, hasta que en 1949 se firmó un convenio donde se fijaba la autonomía administrativa del Instituto, con la apertura de cuentas bancarias propias a nombre de su director y de la secretaria habilitada. La Academia se reservaba la supervisión general, la recepción y la aprobación de las Memorias anuales y de los Planes de Trabajo, para seguir orientando la labor científica. La autonomía fue completada cuando se autorizó un fondo propio, a cargo de la dirección y resultante de la venta de colecciones o tomos sueltos de la revista Darwiniana. De aquí se pueden remarcar dos cuestiones que interesan a esta tesis: por un lado, la Academia como orientadora de la labor científica, y por el otro el manejo del financiamiento del Instituto, que pasó de estar tutelado por la Academia a ser independiente y manejado por el Director del Instituto.

Con respecto a la agenda de investigación, se podría decir que se seguían los lineamientos trazados por la Academia, aunque en la práctica era el Director del Instituto el que elevaba una memoria anual que contenía las descripciones de las actividades científicas llevadas a cabo y un plan de trabajo para el año siguiente. Entonces, así como el manejo del dinero pasó a ser potestad del Director, también lo fue la determinación de los temas de investigación que se llevaban adelante en el Instituto. El Instituto y el Director aparecen como fuerzas convergentes, que fijan las políticas científicas y definen el destino de los fondos para investigación. Se recuperan aquí un par de comentarios de la entrevistada:

- Nunca tuve clara cuál era la política científica. Sé que hay momentos donde ha habido más plata y momentos donde hay menos plata\* (...) \*Yo nunca supe que el CONICET impulsiera

temas, porque este instituto es fundamentalmente para el estudio de la flora. (Entrevista con investigadora jubilada, 17 de julio 2013)

Con los cambios en la política de financiamiento del CONICET, y la aparición de la ANPCYT en los años 90s, se crearon nuevas líneas de subsidios. Algunas fueron directamente administradas por los investigadores y en otras se mantuvo la administración por parte del Director del instituto. Así, se inició un período de mayor acceso a financiamientos nacionales e internacionales.

A partir de las memorias y de los currículos de los investigadores, se pudieron reconstruir las fuentes de financiamiento del instituto, haciendo la diferenciación de que el Darwinion recibe fondos de la Academia y del CONICET para gastos corrientes de funcionamiento y proyectos específicos como la Flora Argentina o la revista Darwiniana, y que los investigadores colaboran con sus subsidios en la compra de insumos y equipamientos menores (ej.: subsidios del CONICET y de la ANPCYT). Se puede observar también que, para algunos proyectos mayores, por ejemplo, de alteraciones edilicias, se consiguieron subsidios del exterior. El Darwinion además genera ingresos propios a través de la venta de tomos de la Flora Argentina y de ejemplares de herbario, que tienen un mercado internacional.

Cuando se relaciona la información disponible sobre el financiamiento anual y la producción en las líneas de investigación llevadas a cabo por los investigadores del instituto, no es posible detectar que el surgimiento o el abandono de alguna línea o tema de investigación haya estado influenciada por la presencia o ausencia de subsidios.

Por todo esto, podemos inferir que las políticas públicas que procuran orientar las agendas de investigación, fomentar nuevas líneas de trabajo o alterar los modos de reclutamiento y consagración definidos por los propios actores del campo no tienen usualmente el efecto esperado por los gestores del sistema de ciencia y tecnología, en tanto las líneas de investigación en Botánica tienen más bien la característica de ser legadas de directores a discípulos; y que las líneas que se originan en las instituciones dominantes, como es el Darwinion, se dispersan hacia otras instituciones a través de la circulación de las personas entre distintos centros, la cooperación en proyectos de investigación y las reuniones científicas que crean y recrean las comunidades botánicas. Estos individuos son los intermediarios a través de los cuales se hace sentir la fuerza de un campo autónomo que se ha consolidado en el marco de las instituciones científicas argentinas.

## **5. A modo de cierre**

Al indagar sobre las agendas de investigación en botánica, la hipótesis de que líneas y temas siguen más una lógica de herencia mentor-discípulo suma elementos para su aceptación. Reconstruyendo la historia del Instituto de Botánica Darwinion, se pudo explorar tanto la concatenación de acontecimientos históricos como las relaciones de poder entre los actores, y seguir las trayectorias de las y los investigadores. En términos generales, la historia del Instituto de Botánica Darwinion puede dar cuenta del desarrollo de la Botánica en Argentina, al menos en sus primeras etapas de desarrollo, que como bien sabemos son decisivas para definir la trayectoria institucional ulterior. Todos los actores: el Dr. Hicken, la ANCEFN, los directores, CONICET, terminan siendo representaciones de la misma fuerza, o constituyendo un único actor real: “la ciencia”, que podríamos contraponer con “el Estado” cuando intentamos analizar la

política científica estatal y su incidencia en la agenda de investigación de los institutos. Primer indicio, también, de la autonomía que los científicos pretenden construir, con cierto éxito, frente a las injerencias externas. Además, permitió exponer cómo se relacionan los temas/líneas de investigación, con las personas que trabajan en ellas, llegando así a la reconstrucción de genealogías de mentores y discípulos desde la consolidación de la botánica como disciplina autónoma. Asimismo, se puede proponer que los investigadores “migrantes” llevan o traen sus líneas de investigación de y hacia los lugares de trabajo, asegurando este mismo patrón de relaciones de temas y personas.

Las líneas de investigación que hoy estructuran el campo de la Botánica se remontan a los primeros botánicos argentinos, y se continúan en la actualidad, siendo el Instituto de Botánica Darwinion un centro importante de mantenimiento y de reproducción del campo. El IBODA es una institución prestigiosa, y la pertenencia a la misma confiere automáticamente parte de este prestigio que es capitalizado por los investigadores en el momento de la solicitud de becas, subsidios, pasantías en centros internacionales, ingreso y promociones al interior de la CIC del CONICET, etc. Esto hace que las líneas de investigación se continúen a través del tiempo mediante discípulos que tienen asegurado cierto éxito en sus carreras y, por consiguiente, la reproducción del campo está garantizada en las próximas generaciones. Esta reproducción del campo no se da sin tensiones, que quedan fuera de la historia tanto de la institución como de las biografías oficiales, pero que son bien conocidas por los investigadores pertenecientes al campo y forman parte del saber que es transmitido a los discípulos, desalentando nuevos desafíos al *status quo*.

## Referencias

- Abeledo, C. (2003). Ciencia, Comunicación y Sociedad: la perspectiva de quien formula políticas. Ponencia presentada en el Seminario sobre Ciencia Comunicación y Sociedad, organizado por SciDev.net; Sao Paulo, mayo 14.
- Albornoz, M., & Gordon, A. (2011). La política de ciencia y tecnología en Argentina desde la recuperación de la democracia (1983–2009). En M. Albornoz y J. Sebastián (Eds.), *Trayectorias de las políticas científicas y universitarias de Argentina y España* (p. XX-XX). CSIC.
- de Asúa, M. (2010). *Una gloria silenciosa: Dos siglos de ciencia en Argentina*. Libros del Zorzal.
- de Asúa, M. (2012). Dos siglos y un museo. En Pablo E. Penchaszadeh (Ed.), *El Museo Argentino de Ciencias Naturales - 200 Años* (pp. 13–69). Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.
- López, A. (2021). *Incidencia de la política científica argentina al interior de institutos de investigación básica: el caso de la Botánica clásica* [Tesis de Maestría]. Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de Buenos Aires.
- Burkart, A. (1939). Instituto de Botánica “Darwinion”. Donado a La Academia por el Dr. Cristóbal M. Hicken. Antecedentes del Acto Inaugural. Memoria descriptiva del Instituto. *Anales de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 27, 321–336.

- Burkart, A. (1971). Crónica. *Darwiniana*, 16(3/4), 803–810.
- Burkart, A. (1975). Historia del Instituto de Botánica Darwinion. *Anales de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 27, 359–423.
- García Castellanos, T. (1975). Saludo de la Academia Nacional de Ciencias de Córdoba. *Anales de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 27, 33–35.
- Hurtado, D., & Fernández, M. J. (2013). Institutos privados de investigación “Pura” versus políticas públicas de ciencia y tecnología en la Argentina (1943-1955). *Asclepio*, 65(1), 1–17. <https://doi.org/10.3989/asclepio.2013.10>
- Hurtado de Mendoza, D. (2003). De la Historia del Progreso a la Microhistoria Constructivista. En D. Hurtado de Mendoza & A. Drewes, *Tradiciones y Rupturas: la Historia de la Ciencia en la Enseñanza* (pp. 13-54). UNSAM Edita-Universidad Nacional de San Martín.
- Leloir, L. F. (1975). La Academia en el Futuro. *Anales de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 27, 21–24.
- Mallo, E. (2011). Políticas de ciencia y tecnología en la Argentina: la diversificación de problemas globales, ¿Soluciones locales? *Redes*, 17(32), 133–160.
- Naidorf, J., Vasen, F., & Alonso, M. (2019). Aunar criterios en un sistema fragmentado. Tensiones en torno a evaluación de la investigación aplicada y el desarrollo tecnológico en el origen de los Proyectos de Desarrollo Tecnológico y Social. *EccoS Revista Científica*, 49, 1–21. Universidade Nove de Julho. DOI: <https://doi.org/10.5585/EccoS.n49.13325>
- Parodi, L. R. (1961). Ciento Cincuenta Años de Botánica en la República Argentina. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, 9(1), 1–68.
- Parodi, L. R. (1964). Gaspar Xuares, primer botánico argentino. *Darwiniana*, 4(2), 195–208.
- Pirondo, A., Michlig, A., Martín, S. G., & Keller, H. A. (2018). Constitution and characteristics of the Iberoño herbarium: A case study within Iberá wetlands (Corrientes, Argentina). *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas*, 17(4), 394–413.
- Sayago, M. (1972). La botánica argentina en la época colonial. *Boletín de la Academia Nacional de Ciencias de Córdoba*, 49, 29–42.
- Suárez, M. E. (2019). Medicines in the forest: Ethnobotany of wild medicinal plants in the pharmacopeia of the Wichí people of Salta province (Argentina). *Journal of Ethnopharmacology*, 231(October 2017), 525–544. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2018.10.026>
- Zuloaga, F. O., & Pozner, R. E. (2014). Instituto de Botánica Darwinion. Historia, presente y futuro. *Anales de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 66, 30–54.

---

---

## Declaraciones

**Conflictos de interés:** La autora declara que no existen conflictos de interés.

**Acceso abierto:** En todos los lugares donde aplica, esta obra está bajo una licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0). En consonancia con los términos de dicha licencia, los derechos de autor son de los autores. Una copia de la licencia se puede obtener visitando el sitio <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode.es>

Las licencias de las imágenes de terceros incluidas en los artículos pueden estar sujetas a otros términos; los autores son responsables de asegurar la veracidad de su origen, la información de la fuente original provista y su permiso de reproducción en esta publicación, que puede ser exclusivo.

# Reseña de *Models and Theories* de Roman Frigg

David Rojas Lizama<sup>1</sup>

Recibido: 16 de enero de 2023  
Aceptado: 23 de octubre de 2023

---

Reseña de *Models and Theories* de Roman Frigg. Routledge, 2022. 496 pp. ISBN 978-1-00-328510-6.

**Title:** Review of *Models and Theories* by Roman Frigg. Routledge, 2022. 496 pp. ISBN 978-1-00-328510-6.

---

*Models and Theories* (Frigg, 2022) representa la síntesis de dos décadas de investigación dedicada a la reflexión sobre la representación científica y el rol de los modelos en ciencias por parte de Roman Frigg. El filósofo de las ciencias suizo ha desempeñado un rol fundamental en la difusión de este programa de investigación desde la London School of Economics, realizando toda una serie de colaboraciones que nos permiten adentrarnos en los principales tópicos de esta disciplina. Precedido por un notable artículo publicado en *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Frigg & Nguyen, 2020b) y dos obras introductorias sobre la materia, ambas de reciente publicación (Frigg & Nguyen, 2020a, 2022), este nuevo libro es el proyecto más sistemático y ambicioso de reconstruir este debate.

Aunque la obra está centrada en la discusión sobre la relación entre los modelos y las teorías científicas, podemos comprenderla también como una introducción a la filosofía analítica de las ciencias contemporánea. Su estructura así nos lo permite, dada cierta progresión temática e histórica. La obra se divide en doce capítulos organizados en cuatro partes, dentro de las cuales la primera y la segunda abordan respectivamente a las concepciones heredada y semántica, mientras que las últimas dos abordan las propuestas actuales (como el inferencialismo, el ficcionalismo, el griceanismo, entre otros) y sus tópicos más importantes (tipos, ontología, relaciones entre modelos, entre otros). Todo lo anterior, en el marco de una serie de “problemas de la representación” (2022, p. 189) que se recogen de sus publicaciones anteriores y que le permiten ir evaluando las propuestas que caracteriza.

La relación entre los modelos y las teorías científicas se encuentra en el centro de la filosofía de las ciencias. En este sentido, una monografía sobre este tema ofrece la posibilidad de articular los problemas tradicionales de la filosofía de las ciencias desde una perspectiva que los actualiza, en la línea de lo hecho por autores como Moulines y Díez (Díez & Moulines, 1997; Moulines, 2011). Esta decisión metodológica resulta patente desde los primeros capítulos, en los que expone en sus propios términos las ideas de la llamada Concepción Heredada, la que analiza desde la óptica de su dependencia lingüística (la denominará *concepción lingüística*), y de la Concepción Semántica, la que analiza desde el punto de vista de su relación con los modelos (la

---

<sup>1</sup> Universidad de Santiago de Chile. Santiago, Chile.

✉ [david.rojasl@usach.cl](mailto:david.rojasl@usach.cl) |  [0000-0003-3136-9719](https://orcid.org/0000-0003-3136-9719)

Rojas Lizama, D. (2023). Reseña de *Models and Theories* de Roman Frigg. *Epistemología e Historia de la Ciencia*, 7(2), 42–44. <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/afjor/article/view/40018>



denominará *concepción modelo-teórica*). Una de las principales conclusiones al revisitar el debate entre estas dos concepciones, es la vigencia de la concepción lingüística y las dificultades para diferenciarse de ésta de la visión modelo-teórica, en particular de la versión estructuralista, al no cumplir con sus propias expectativas de independencia total del lenguaje.

En relación con las corrientes contemporáneas, el autor las aborda, caracteriza y pasa por el tamiz de una evaluación según su marco de problemas de la representación en cada uno de los casos. El Griceanismo General, la representación directa y el inferencialismo son algunas de las corrientes consideradas por este estudio. También son abordados algunos conceptos fundamentales de la representación científica como la abstracción, la metáfora, la aproximación, la idealización y la analogía. Vale preguntarnos en este respecto si es posible si quiera abordar un problema de la ciencia actual si no nos preguntamos al menos brevemente sobre el significado de algunos de los conceptos que menciona Frigg en la segunda mitad de la obra.

El autor también aborda algunos de los problemas de las investigaciones en desarrollo en el campo del estudio de modelos. La proliferación de modelos, sus tipologías, su relación con los medios de representación o sus características ontológicas son todas dimensiones sobre las que actualmente se está desarrollando investigación filosófica con el objeto de comprender mejor la proliferación de representaciones y modelos. Esta tarea incluye una labor de compenetración con la labor científica y el manejo de información actualizada del avance de las ciencias en aspectos metodológicamente relevantes.

Otro de los aspectos interesantes del libro es la exposición del ficcionalismo del propio Frigg. A diferencia de otros trabajos donde ahonda en esta corriente, aquí expone su postura en un contexto signado por otros programas con los que compite. Asimismo, establece claras diferencias con otros autores ficcionalistas, así como con algunas de sus posiciones en el pasado. Esta panorámica de la evolución comparada de sus posiciones favorece a quienes seguimos este debate al momento de actualizar nuestros propios mapas de los autores que participan en él.

Dentro de las debilidades de la obra, podemos mencionar algunas reiteraciones de sus obras anteriores y la omisión de un tratamiento más profundo de los aportes de los autores a veces denominados “pragmáticos” (cf. Winther, 2021). Mientras que lo primero podemos esperarlo en una obra que busca ser la síntesis de la investigación anterior, lo segundo puede resultar de interés académico, a la luz de las últimas contribuciones de autores como Cartwright (Cartwright, 2019, 2022) y Chang (2022). Por ejemplo, preguntarnos sobre la relación entre la concepción ficcionalista de las ciencias y la prevalencia del conocimiento como habilidad en el pensamiento del autor surcoreano.

Fuera de sus escasas omisiones, la obra es particularmente exhaustiva. Deja la sensación paradójica de ser una introducción a la filosofía de las ciencias y no serlo al mismo tiempo. Dado que no intenta serlo, no incurre en el tratamiento de muchos problemas arcaicos o irrelevantes para la discusión. Pero al ser una monografía de una gran profundidad sobre un tema tan central para la filosofía de las ciencias actual, resulta ser una excelente forma de introducirnos al tópico más general. De alguna manera, su repaso de los debates contemporáneos nos recuerda las largas raíces de las ideas que esgrimen los investigadores de esta época y las anteriores.

## Referencias

Cartwright, N. (2019). *Nature, the Artful Modeler*. Open Court.

- Cartwright, N. (2022). *A Philosopher Looks at Science*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781009201896>
- Chang, H. (2022). *Realism for Realistic People*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781108635738>
- Díez, J. A., & Moulines, C. U. (1997). *Fundamentos de Filosofía de la Ciencia*. Editorial Ariel.
- Frigg, R. (2022). *Models and Theories*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003285106>
- Frigg, R., & Nguyen, J. (2020a). *Modelling Nature*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-45153-0>
- Frigg, R., & Nguyen, J. (2020b). Scientific Representation. En E. N. Zalta (Ed.), *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Spring 2020). Metaphysics Research Lab, Stanford University. <https://plato.stanford.edu/archives/spr2020/entries/scientific-representation/>
- Frigg, R., & Nguyen, J. (2022). *Scientific representation*. Cambridge University Press.
- Moulines, C. U. (2011). *El desarrollo moderno de la filosofía de la ciencia (1890-2000)*. UNAM, Instituto de Investigaciones Filosóficas.
- Winther, R. G. (2021). The Structure of Scientific Theories. En E. N. Zalta (Ed.), *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Spring 2021). Metaphysics Research Lab, Stanford University. <https://plato.stanford.edu/archives/spr2021/entries/structure-scientific-theories/>
- 

## Declaraciones

**Conflictos de interés:** El autor declara que no existen conflictos de interés.

**Acceso abierto:** En todos los lugares donde aplica, esta obra está bajo una licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0). En consonancia con los términos de dicha licencia, los derechos de autor son de los autores. Una copia de la licencia se puede obtener visitando el sitio <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode.es>  
Las licencias de las imágenes de terceros incluidas en los artículos pueden estar sujetas a otros términos; los autores son responsables de asegurar la veracidad de su origen, la información de la fuente original provista y su permiso de reproducción en esta publicación, que puede ser exclusivo.

# Reseña de *A Portable Cosmos: Revealing the Antikythera Mechanism, Scientific Wonder of the Ancient World* de Alexander Jones

Gonzalo Luis Recio<sup>1</sup>

Recibido: 5 de julio de 2023  
Aceptado: 23 de octubre de 2023

---

Reseña: *A Portable Cosmos: Revealing the Antikythera Mechanism, Scientific Wonder of the Ancient World* de Alexander Jones. Oxford University Press, 2018. New York, USA. 288 pp. ISBN 978-0199739349.

**Palabras clave:** Mecanismo de Anticitera, astronomía antigua, ciencia antigua.

**Title:** Review: *A Portable Cosmos: Revealing the Antikythera Mechanism, Scientific Wonder of the Ancient World*, by Alexander Jones. Oxford University Press, 2018. New York, USA. 288 pp. ISBN 978-0199739349.

**Keywords:** Antikythera Mechanism, ancient astronomy, ancient science.

---

En esta obra, el Dr. Alexander Jones se propone hacer un repaso exhaustivo de las investigaciones en torno a uno de los objetos arqueológicos que más fascinación ha producido desde su descubrimiento: el llamado Mecanismo de Anticitera.

En el año 1900 una pequeña flota privada dedicada a la pesca de esponjas se detuvo cerca de las costas de una pequeña isla, ubicada a mitad de camino entre el sur del Peloponeso y la isla de Creta: Anticitera. Los miembros de la tripulación que se encargaban de la pesca se colocaron los nuevos trajes con cascos de bronce, que les permitían alcanzar mayores profundidades por más tiempo que lo que lo habían hecho sus predecesores desde los tiempos clásicos. Atados con sogas y conectados a las mangueras de oxígeno, se sumergieron como centenares de veces en el pasado. Lo que encontraron, sin embargo, estaba fuera de todas sus expectativas. Desperdigados a través de decenas de metros, semienterrados en los sedimentos, o simplemente apoyados en el fondo del mar, se hallaban los restos de un barco romano que había estado cargado de las más diversas mercancías, entre ellas varias estatuas de bronce y mármol, además de numerosas monedas, y otros objetos. Tan asombroso fue el hallazgo que al principio las autoridades atenienses, que se enteraron a través de señales telegráficas desde la cercana isla de Citera, descartaron los reportes por considerar que el operador debía de estar ebrio. Poco tiempo después el capitán del barco se contactó con funcionarios gubernamentales menos incrédulos quienes, luego de algunas negociaciones, se comprometieron a recompensar a los afortunados pescadores a cambio de que revelen la localización de los restos, y asistan en la recuperación de los mismos.

---

<sup>1</sup> Universidad Nacional de Quilmes. Buenos Aires, Argentina. | Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Buenos Aires, Argentina.

✉ [gonzalorecio@hotmail.com](mailto:gonzalorecio@hotmail.com) |  [0000-0002-9633-0009](https://orcid.org/0000-0002-9633-0009)

Recio, G. L. (2023). Reseña de *A Portable Cosmos: Revealing the Antikythera Mechanism, Scientific Wonder of the Ancient World* de Alexander Jones. *Epistemología e Historia de la Ciencia*, 7(2), 45–52. <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/afjor/article/view/41794>



Los medios griegos de la época se hicieron eco de la noticia inmediatamente, y relataban diariamente los progresos del rescate con entusiasmo. Un día era una cabeza de bronce de un filósofo, otro día una estatua de un joven, otro un pequeño conjunto de monedas, y luego... una pequeña placa con inscripciones griegas ilegibles. Pasaron los años, las tareas de rescate fueron suspendidas, y el entusiasmo en la opinión pública fue redirigido hacia otros temas. El responsable gubernamental de haber conducido los trabajos —y probablemente de haber conseguido los fondos estatales para ellas—, el ministro de educación Spyridos Stais (1859–1932), había sido obligado a renunciar a raíz de su posición respecto de la posibilidad de traducir las Sagradas Escrituras al griego moderno. Retirado del foco de la vida política, un día decidió visitar el Museo Arqueológico Nacional en Atenas junto a su esposa y su cuñada, para enterarse del estado de los restos en cuya recuperación había trabajado con tanto empeño. Mientras revisaba los fragmentos de las estatuas notó que, a un lado, y entremezcladas con otras piezas menores del rescate, se hallaban partes de la placa con letras griegas. Las tomó entre sus manos y las observó. No pudo, él tampoco, leer las palabras que allí estaban grabadas. Lo que sí notó es que, en la superficie de uno de ellos era posible apreciar, a simple vista, un sistema de engranajes. Su observación sería el inicio de los estudios sobre el Mecanismo de Anticitera. Con el tiempo, quedaría revelado que los restos eran parte de un aparato con numerosos engranajes metálicos cuya finalidad era reflejar mecánicamente el movimiento de los objetos celestes más relevantes para la astronomía de la época, además de relacionar esos movimientos con el contexto cultural más general de la época.

Más de un siglo ha pasado desde el episodio en el Museo Arqueológico, y muchos investigadores de las más diversas procedencias han puesto su interés en el Mecanismo. El Dr. Jones es, sin dudas, una de las autoridades más reconocidas del mundo en el tema. Actual director del *Institute for the Study of the Ancient World* de la *New York University*, ha publicado decenas de artículos y libros sobre astronomía antigua, varios de ellos acerca del Mecanismo, contribuyendo notablemente en la comprensión del origen, funcionamiento y fines del artefacto. En ese sentido, su autoridad no sólo se extiende al Mecanismo en sí, sino también a la historia de la investigación acerca del Mecanismo. Por todo esto, es uno de los académicos más calificados para llevar adelante un trabajo monográfico como éste.

La obra, como dije, pretende abarcar todos los aspectos del Mecanismo. Para ello, el libro está dividido temáticamente en nueve capítulos, cada uno de los cuales condensa el tema particular tratado allí. En el primer capítulo Jones aborda la cuestión del origen del barco y las circunstancias que lo llevaron a hundirse en ese lugar. Indica los objetos que se encontraban entre las cargas del barco, incluyendo, por supuesto el Mecanismo. A partir de la fecha de acuñado de las monedas encontradas entre los restos, señala el período 76–56 a.C. como fecha probable para el hundimiento. Relata, además, las circunstancias del hallazgo, que brevemente he resumido más arriba.

El segundo capítulo es uno de los más largos del libro, y está dedicado a la historia de las investigaciones en torno al Mecanismo y, hasta cierto punto, de la bibliografía a través de la cual el Mecanismo fue dado a conocer a un público más general. El autor divide esta historia en diversas etapas según un criterio que está fundado en los distintos métodos que se fueron utilizando para acceder a la estructura del Mecanismo. Así, señala una primera etapa que va desde el descubrimiento hasta la década de 1960, en la que el acceso al Mecanismo era

únicamente a través de observaciones a simple vista, con la ayuda de algún instrumento óptico sencillo, —como las lupas usadas por los primeros expertos en numismática antigua que fueron convocados luego del descubrimiento de Stais—, o a través de las fotografías que, casi inmediatamente, comenzaron a circular.

Uno de los momentos centrales en la historia de las investigaciones del Mecanismo fue cuando Derek de Solla Price en 1971, lideró las tareas en las que el aparato fue estudiado bajo rayos gamma y rayos-x. Esto marcó el inicio de una nueva etapa en la que sería posible, por fin, comenzar a pensar en una comprensión más profunda del funcionamiento del mismo. Las radiografías permitieron observar nuevos engranajes que se hallaban ocultos a la vista. Los resultados de la reconstrucción que llevó a cabo Price con esta nueva información quedaron plasmados en su libro *Gears from the Greeks* (de Solla Price, 1974), en el que presentaba una posible reconstrucción de los engranajes de tal modo que el Mecanismo aparecía como un aparato que mostraba la posición del Sol y la Luna.

Sucesivos avances en la tecnología aplicada al estudio del Mecanismo permitieron descubrir de modo cada vez más claro el funcionamiento del mismo. La estructura tridimensional del aparato pudo ser estudiada gracias a un estudio más preciso de rayos-x llevado adelante a fines de la década de 1980 por Michael Wright, un curador del Museo de la Ciencia de Londres. En 2005 un estudio por tomografía computada permitió una precisión aún mayor. A partir de estos datos, hubo un consenso general en que el Mecanismo debió de tener otras partes que se relacionaban con los movimientos de los cinco planetas conocidos en la antigüedad.

El siguiente paso en la aplicación de nuevas tecnologías en el estudio del Mecanismo consistió en un estudio fotográfico conocido como *mapeado polinómico de texturas*, en el cual se fotografía numerosas veces al objeto iluminándolo desde distintos ángulos. Introduciendo las fotografías en un software especial, se puede “mover” e intensificar o disminuir la fuente de luz a voluntad, de tal modo que las pequeñas depresiones causadas en el grabado de, por ejemplo, las letras griegas difícilmente legibles, puedan ser observadas con mayor claridad.

Toda esta nueva masa de información fue aprovechada, entre otros, por el *Antikythera Mechanism Research Project*, liderado por Mike Edmunds y Tony Freeth. En 2006 y 2008 la revista *Nature* publicó dos artículos (Freeth et al., 2006, 2008) con los hallazgos del equipo. En este artículo se presenta la que es considerada, todavía hoy, la reconstrucción más probable de las partes del Mecanismo referidas al Sol y la Luna. Al mismo tiempo constituyó un acicate para nuevas investigaciones que, hasta cierto punto, iluminan los temas de los restantes capítulos.

El tercer capítulo está dedicado a una descripción del Mecanismo tal y como aparecería, según la reconstrucción mencionada, a un pasajero del barco que tuviera la fortuna de poder verlo. El Mecanismo hubiera podido describirse como un objeto rectangular de tamaño similar a una caja de zapatos, en cuyas caras anteriores y posteriores se observaban una serie de diales cuya función estaba relacionada con las posiciones celestes del Sol, la Luna, y los planetas.

La cara posterior del Mecanismo, presenta dos diales espiralados. El dial superior corresponde al ciclo metónico, un ciclo luni-solar de 235 meses sinódicos y 19 años trópicos. El dial está dividido en 235 celdas, uno por mes sinódico. En el interior de las celdas se indicaba alguna información pertinente: cuándo comienza un nuevo año calendario, el nombre y la cantidad de días que ese mes tenía. Un puntero móvil se iba moviendo a través del dial metónico, indicando en qué mes se hallaban. Había además, en el interior del dial metónico, dos pequeños

diales divididos en cuadrantes. En el de la derecha, cada cuadrante tenía inscrito el nombre de uno de los Juegos panhelénicos, y con él se indicaba cuál Juego correspondía a ese año. Dado que la cantidad de días en 19 años trópicos no es exactamente igual a la que hay en 235 meses sinódicos, el Mecanismo contaba además con el otro día dial en la izquierda, que servía para corregir esa pequeña diferencia. El puntero del dial se movía un cuadrante por ciclo metónico, por lo que cuando daba una vuelta habían pasado cuatro ciclos, tras lo cual el usuario sabía que debía restar un día al primer mes del quinto ciclo.

El dial inferior corresponde al ciclo de Saros, un ciclo de 223 meses sinódicos que está relacionado con el fenómeno de los eclipses: si hay un eclipse lunar o solar en una Luna llena o nueva, respectivamente, entonces habrá otro exactamente 223 meses sinódicos después. Las 223 celdas en las que estaba dividido el dial se correspondían con estos meses, y en algunas de ellas se indicaba que, en ese mes del ciclo, un eclipse lunar, solar, o ambos, podían ocurrir. Un pequeño dial en el interior indicaba una corrección sistemática al horario que indicaban las celdas.

El costado del aparato contaba con una manivela giratoria que funcionaba como el motor de todo el aparato, cuyo movimiento sincronizado dependía de los engranajes interiores.

La cara anterior del aparato contaba con varios punteros que se movían sobre un único dial sobre el que había dos escalas concéntricas. El círculo interior estaba dividido en 12 sectores, cada uno de los cuales estaba subdividido con 30 marcas. Cada uno de los 12 sectores tenía inscrito el nombre de un signo del Zodíaco, por lo que evidentemente este círculo representaba la longitud de un astro en el cielo, en un sistema sexagesimal de 360°. El círculo exterior era móvil, y estaba subdividido en 12 sectores con 30 subdivisiones cada uno, y un sector extra con 5 subdivisiones. Cada una de las 12 subdivisiones tenía el nombre en griego de un mes según el calendario egipcio. En total, se cuentan 365 subdivisiones, lo que indica que el círculo externo, efectivamente indicaba el momento del año en que se hallaba, en relación a la posición de los astros en el Zodíaco, según un calendario egipcio de 365 días. La movilidad del círculo del calendario estaba dada, justamente, por la diferencia de cerca de  $\frac{1}{4}$  de día que hay entre un año trópico y el año calendario egipcio. Siete punteros correspondientes al Sol, la Luna, y los cinco planetas, se moverían indicando en qué longitud se hallaba cada uno de ellos.

En el cuarto capítulo Jones hace una introducción a los calendarios griegos y sus usos. Como dice Jones, el Mecanismo permite acceder a algunos aspectos de estas cuestiones, a la vez que, a partir del calendario que en él está reflejado, es posible hacer algunas inferencias acerca de su origen.

Los calendarios griegos seguían el patrón luni-solar que el Mecanismo refleja, en el cual cada año poseía o bien 12, o bien 13 meses, y cada mes 29 o 30 días. Como vimos, el Mecanismo además estaba diseñado para funcionar bajo un calendario solar egipcio, de 365 días. Esto hacía que el año calendario no reiniciará siempre en la misma estación. Jones explica con mucho detalle cómo el Mecanismo podría haber funcionado como un instrumento donde estos desfasajes temporales hubieran quedado manifestados física y visualmente a través de los desfasajes de los círculos externo e interno en el dial de la cara anterior. A su vez, reflejaba algunos aspectos de los calendarios en los diales métonicos y de Saros, en la cara posterior. Respecto del origen del aparato, Jones explica cómo la paciente tarea de rastrear los nombres griegos de los meses que aparecen en dial del Mecanismo los llevaron a la conclusión de que, probablemente, el aparato haya sido construido en Corinto.

Un tema importante del capítulo es la cuestión de los Juegos. Jones relata la función que los Juegos de distintas ciudades tenían en la vida social y política griega: las relaciones entre las polis, su connotación religiosa. Además, reconstruye cómo pudo haber sido el “circuito” atlético de los deportistas de la época, que debían viajar de ciudad en ciudad, persiguiendo los diversos eventos. Los Juegos particulares que se hallan en las inscripciones del dial del Mecanismo apoyan la tesis del origen corintio.

En el quinto capítulo, titulado *Las estrellas, el Sol, y la Luna*, Jones hace una exposición histórica del origen y función del Zodíaco desde tiempos babilónicos hasta los griegos, y la conecta con algunos de los textos astronómicos más usuales en la antigüedad, los parapegmas. En los parapegmas se asocia un fenómeno anual, como el día en que una determinada estrella aparece por primera vez en el cielo después de ser ocultada por el brillo del Sol, con un fenómeno climático, un momento relevante para la agricultura o la ganadería, u otros eventos terrestres de relevancia.

En el Mecanismo ambos aspectos están presentes: como vimos, el círculo interior en el dial de la cara anterior representa al Zodíaco, con sus 12 divisiones. En diversos lugares del Zodíaco, el Mecanismo tenía inscriptas algunas letras del alfabeto griego: cada letra se correspondía con un fenómeno que constaba en un parapegma que estaba en esa cara. Cuando el puntero del Sol se hallaba en una determinada letra, el usuario buscaba en el parapegma qué fenómeno celeste estaba asociado a ella, y por lo tanto, qué otros fenómenos iban a ocurrir en ese momento.

Respecto del movimiento del Sol y la Luna, el Mecanismo es sumamente ingenioso. Los griegos sabían que el movimiento del Sol no es uniforme en torno a la Tierra, sino que más bien acelera y desacelera cíclicamente. Algo similar, aunque con ciclos más complejos, sucede con la Luna. En el Mecanismo estas anomalías están representadas de dos modos diferentes: mientras que para representar la anomalía del Sol el diseñador simplemente hizo que las marcas que indican grados en longitud en el dial zodiacal estuvieran más separadas en los sectores donde el Sol se mueve más lento —haciendo que recorra menos “grados” por cada vuelta de la manivela—, en el caso de la Luna la diferencia de velocidades se logra a través de un complejo sistema de engranajes que causa una mayor velocidad angular del puntero en ciertos lugares, y una disminución en otros. El Mecanismo incluso contaba con una calculadora de fases lunares: una pelotita con una mitad blanca y la otra mitad negra que, montada sobre el puntero lunar, iba girando a medida que avanzaba el mes sinódico, replicando las fases que se observaban en el cielo.

Los eclipses, de los cuales ya se ha hablado, son el tema central del capítulo sexto. Jones cita algunos textos antiguos donde se manifiesta la importancia no sólo astronómica, sino religiosa, política e incluso militar, que los eclipses poseían en aquellos tiempos. Luego hace una explicación de las causas de los diversos tipos de eclipses desde un punto de vista contemporáneo —casi una explicación escolar—, y hace un recorrido por los diversos modos en que los pueblos de la época clásica se enfrentaron con estos fenómenos.

El Mecanismo hizo uso de los descubrimientos babilónicos respecto del carácter cíclico de los eclipses. Como vimos, el dial inferior de la cara posterior estaba estructurado según el ciclo de Saros, e incluso tomaba en cuenta, en un pequeño dial, el hecho de que el ciclo de Saros no

contenía una cantidad entera de días, sino que se excedía de ella por 8 horas. Por lo que cada eclipse del ciclo se daba ocho horas más tarde en el día que el eclipse correspondiente anterior.

El capítulo séptimo está dedicado a los planetas. De manera sucinta y clara, Jones expone las características más importantes de los movimientos planetarios, su importancia en las cosmologías antiguas, y el modo en que los griegos, a lo largo de su historia, fueron modelando los movimientos de estos astros.

Si bien en los fragmentos no sobrevive ningún rastro de la representación planetaria del Mecanismo, entre las inscripciones se encuentran ciertos números acompañados de los nombres de algunos planetas que hacen referencia a la duración del ciclo sinódico de cada planeta: por ejemplo, entre dos oposiciones, o dos conjunciones. Esto, además de otras inscripciones acerca de otros fenómenos sinódicos, alcanza para que en la actualidad haya un consenso acerca de la relación del Mecanismo con los movimientos planetarios.

El capítulo siguiente está enfocado en uno de los aspectos más asombrosos del Mecanismo, y el que sin dudas le ha ganado su popularidad aún entre legos: la complejidad del sistema de engranajes que da vida a todos los movimientos a los que venimos haciendo referencia. Una explicación detallada de ellos excede esta reseña. Baste indicar las partes más importantes de esta sección del libro. Jones comienza explicando lo que él llama *la aritmética de los engranajes rotantes*. Allí muestra, por ejemplo, cómo diversas combinaciones de engranajes con distinta cantidad de números son capaces de mover diversos elementos a diversas velocidades. Luego de exponer este breve apartado técnico, el autor explica cómo el constructor del Mecanismo combinó diversos engranajes para lograr los efectos indicados en los capítulos precedentes, de tal modo que sólo con girar la manivela, el usuario podía lograr que cada elemento visible del Mecanismo se moviera a la velocidad correcta. Uno de los aspectos más interesantes del Mecanismo es el modo en que el diseñador solucionó el problema de producir, a través de una combinación de movimientos uniformes, un movimiento no uniforme, como en el caso de los planetas y sus retrogradaciones. El sistema de *pin-and-slot* descrito por Jones es un ejemplo de la mecánica de precisión de la que los antiguos griegos eran capaces, y que está magníficamente atestiguada en los restos del Mecanismo.

Jones dedica las secciones finales del capítulo a tratar el tema del diseño del Mecanismo y las técnicas de construcción que se pusieron en juego en los engranajes del Mecanismo: los materiales usados, las técnicas posiblemente utilizadas por el artesano, y los errores o límites del Mecanismo respecto de la precisión en su capacidad predictiva.

El capítulo que funciona a modo de epílogo explora el significado del Mecanismo. Jones hace un esfuerzo por contextualizar el Mecanismo en el mundo helenístico del que surgió, y muestra que, a pesar de aparecer como un objeto excepcionalmente complejo, e incluso inesperado en términos arqueológicos, el Mecanismo de Anticitera es realmente un artefacto de su época. Su diseño responde a conocimientos astronómicos disponibles, y los fenómenos celestes a los que está asociado su funcionamiento son claramente los que preocupaban a hombres de ciencia y legos por igual. La técnica implicada en el diseño y construcción del Mecanismo, si bien no se encuentra plasmada en otros objetos hallados en otro sitio, refleja la literatura técnica de la que sí disponemos para el período.

Jones explora además los posibles usos que el Mecanismo podría haber tenido. Su conclusión es que, probablemente, el Mecanismo servía como un medio de instrucción

astronómica para los no iniciados, una manera visualmente atractiva y convincente de mostrar a un alumno que el cosmos sigue ciertos ritmos y ciclos fijos y repetitivos, los cuales pueden ser conocidos y reproducidos mecánicamente con precisión. El Mecanismo, entonces, habría sido un instrumento de enseñanza.

La obra termina con un glosario sumamente claro y completo, que cubre todos los términos técnicos mencionados en sus páginas, y una sección bibliográfica que no sólo abarca los temas propiamente referidos al Mecanismo, sino que sirve como referencia para estudios más amplios relacionados con la ciencia antigua.

De manera similar al Mecanismo que estudia, el libro mismo sirve como una introducción clara, simple, aunque no por ello menos precisa, a la astronomía antigua en particular, y al mundo antiguo en general. Al finalizar, queda la sensación de que no sólo se ha aprendido acerca del Mecanismo de los griegos, sino acerca de toda una sociedad con una rica y profunda cosmovisión, un acervo de conocimientos mucho mayor del que el público general supone, y una situación cultural y política sumamente dinámica. El Mecanismo queda presentado, así, como un embajador a través del cual podemos adentrarnos en la riqueza del pueblo griego.

A partir de este aporte del Dr. Jones, entonces, el Mecanismo no sólo es un elemento de interés para los historiadores, sino que también se vuelve objeto de potenciales estudios para los filósofos de la ciencia y la tecnología que encontrarán, en esta obra, un trabajo monográfico serio a partir del cual indagar las consecuencias de este tema en los debates epistemológicos.

## Referencias

- Freeth, T., Jones, A., Steele, J. M., & Bitsakis, Y. (2008). Calendars with Olympiad display and eclipse prediction on the Antikythera Mechanism. *Nature*, 454(7204), 614-617. <https://doi.org/10.1038/nature07130>
- Freeth, T., Bitsakis, Y., Moussas, X., Seiradakis, J. H., Tselikas, A., Mangou, H., Zafeiropoulou, M., Hadland, R., Bate, D., Ramsey, A., Allen, M., Crawley, A., Hockley, P., Malzbender, T., Gelb, D., Ambrisco, W., & Edmunds, M. G. (2006). Decoding the ancient Greek astronomical calculator known as the Antikythera Mechanism. *Nature*, 444(7119), 587-591. <https://doi.org/10.1038/nature05357>
- de Solla Price, D. J. (1974). *Gears from the Greeks: The Antikythera Mechanism, a Calendar Computer from ca. 80 B.C.* *Transactions of the American Philosophical Society*, n.s. 64.7. Philadelphia: American Philosophical Society. <https://doi.org/10.2307/1006146>

---

## Declaraciones

**Conflictos de interés:** El autor declara que no existen conflictos de interés.

**Acceso abierto:** En todos los lugares donde aplica, esta obra está bajo una licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0). En consonancia con los términos de dicha licencia, los derechos de autor son de los autores. Una copia de la licencia se puede obtener visitando el sitio <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode.es>

Las licencias de las imágenes de terceros incluidas en los artículos pueden estar sujetas a otros términos; los autores son responsables de asegurar la veracidad de su origen, la información de la fuente original provista y su permiso de reproducción en esta publicación, que puede ser exclusivo.

# Un universo de una galaxia, el descubrimiento de las galaxias y el cambio a los enfoques modernos del cosmos

Robert W. Smith<sup>1</sup>

Recibido: 22 de noviembre de 2022

Aceptado: 17 de marzo de 2023

---

**Resumen:** Los astrónomos de finales del siglo XIX y principios del XX estaban muy poco interesados en el universo en general, en su historia y en lo que había más allá de nuestro sistema galáctico, así como en lo que a veces se denomina cosmos termodinámico. Algunos estaban muy preocupados por la estructura de nuestro propio sistema galáctico, pero los astrónomos no desempeñaban prácticamente ningún papel en los debates de finales del siglo XIX sobre la naturaleza más amplia del cosmos. El universo infinito más allá de nuestro sistema estelar era un territorio que los astrónomos profesionales estaban más que contentos de dejar a los matemáticos, físicos, filósofos y algunos divulgadores. En este artículo examinaré estas actitudes y por qué y cómo cambiaron. A continuación, hablaré del descubrimiento de las galaxias, que será el tema central de la última sección del artículo.

**Palabras clave:** Astrónomos del siglo XIX, universo infinito, cosmos, hipótesis nebular.

**Title:** A one galaxy universe, the discovery of galaxies and the shift to modern approaches to the cosmos

**Abstract:** Astronomers in the late nineteenth century and at the very start of the twentieth century were very little interested in the broader universe, its history and what lay beyond our galactic system as well as what is sometimes termed the thermodynamic cosmos. Some were very concerned with the structure of our own stellar system, but astronomers played next to no part in debates at the end of the nineteenth century about the wider nature of the cosmos. The infinite universe beyond our stellar system was territory professional astronomers were more than were happy to leave to mathematicians, physicists, philosophers, and some popularizers. In this paper I will examine these attitudes and why and how they changed. I will then discuss the discovery of galaxies, which will be the focus of the final section of the paper.

**Keywords:** Nineteenth century astronomers, infinite universe, cosmos, nebular hypothesis.

**Publicación original:** Smith, R. W. (2015). A One Galaxy Universe, the Discovery of Galaxies and the Shift to Modern Approaches to the Cosmos. En K. Freeman, B. Elmegreen, D. Block, & M. Woolway (Eds.), *Lessons from the Local Group* (pp. 401-411). Cham: Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-10614-4\\_33](https://doi.org/10.1007/978-3-319-10614-4_33)

---

---

<sup>1</sup> Full Professor, Department of History and Classics, University of Alberta, Alberta T6G 2H4, Canada. Traducido al español por Ma. Silvia Polzella, Centro de Investigaciones María Saleme de Burnichon (CIFYH), Facultad de Filosofía y Humanidades (FFyH), Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba, Argentina.

✉ [rwsmith@ualberta.ca](mailto:rwsmith@ualberta.ca) |  0009-0005-0759-6809

✉ [marsipol@ffyh.unc.edu.ar](mailto:marsipol@ffyh.unc.edu.ar) |  0009-0004-5441-8901

Smith, R. A., & Polzella, M. S (Trad.). (2023). Un universo de una galaxia, el descubrimiento de las galaxias y el cambio a los enfoques modernos del cosmos. *Epistemología e Historia de la Ciencia*, 7(2), 53–65. <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/afjor/article/view/39465/>

**Publicación original:** Smith, R. W. (2015). A One Galaxy Universe, the Discovery of Galaxies and the Shift to Modern Approaches to the Cosmos. En K. Freeman, B. Elmegreen, D. Block, & M. Woolway (Eds.), *Lessons from the Local Group* (pp. 401-411). Cham: Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-10614-4\\_33](https://doi.org/10.1007/978-3-319-10614-4_33)



## 1. Introducción

La oscuridad crecía rápidamente; un viento frío comenzó a soplar en ráfagas refrescantes desde el este, y la lluvia de copos blancos en el aire aumentó en número. De la orilla del mar vinieron una ondulación y un susurro. Más allá de estos sonidos sin vida, el mundo estaba en silencio. ¿Silencioso? Sería difícil transmitir su quietud. Todos los sonidos del hombre, el balido de las ovejas, los gritos de los pájaros, el zumbido de los insectos, el revuelo que conforma el trasfondo de nuestras vidas... todo eso había terminado.

Así podemos leer cerca del final de *The Time Machine (La Máquina del Tiempo)*, de H. G. Well, publicada en 1895, un retrato de la muerte térmica de la Tierra, una visión muy en consonancia con un famoso artículo de William Thomson de 1852. En la segunda mitad del siglo XIX, una versión ampliada de esta visión, desarrollada inicialmente por Hermann von Helmholtz en 1854, tuvo una gran difusión como el fin del universo en lo que se conoció como la muerte térmica. Sin embargo, los astrónomos se implicaron poco en los debates en torno a la muerte térmica. Su papel fue aún menor en los debates sobre la posibilidad de que el espacio no fuera euclidiano. Tampoco era motivo de gran preocupación lo que más tarde se conocería como la paradoja de Olbers (Jaki, 1969). Se creía que las soluciones estaban a mano. Como también en general se estaba de acuerdo en que el universo visible consiste únicamente en nuestro propio sistema estelar, y las disputas en torno a la naturaleza de las nebulosas tenían que ver con objetos dentro de ese sistema estelar, los astrónomos desempeñaron un papel mínimo en los debates de finales del siglo XIX sobre la naturaleza más amplia del cosmos. El universo infinito más allá de nuestro sistema estelar era un territorio que los astrónomos profesionales estaban más que contentos de dejar a los matemáticos, físicos, filósofos y algunos divulgadores. Para casi todos los astrónomos, el universo más amplio era el reino de la metafísica y su posición puede calificarse de ‘anticosmológica’, término empleado por Kragh (2008). La cosmología de finales del siglo XIX, como lo ha planteado Neswald, ocupa un “tenue lugar entre la ciencia y la imaginación. Con el objetivo de describir el universo desconocido, refleja inevitablemente las suposiciones y preocupaciones personales y culturales. Históricamente, se entrelaza con la religión, la filosofía y [la visión del mundo]”. Además, las interacciones entre estos diferentes elementos no fueron necesariamente de adversidad, sino a menudo de selección, acomodación mutua e interpretación (Neswald, 2014, p. 16).

## 2. Los astrónomos y los límites de la astronomía legítima

Por supuesto, las cosas empezaron a cambiar radicalmente alrededor de 1900 con el triunfo del naturalismo científico, varios desarrollos institucionales (sobre todo la construcción de grandes observatorios y de grandes telescopios en el oeste de los Estados Unidos) y una serie de observaciones novedosas, quizás las más notables son el recuento de nebulosas espirales de James Keeler, el establecimiento de la relación periodo-luminosidad de Henrietta Leavitt, las mediciones de los corrimientos al rojo de V. M. Slipher, las observaciones de H. D. Curtis de las novae en las nebulosas espirales, junto con una amplia gama de avances en la astrofísica, incluyendo nuevos métodos para determinar las distancias, y una nueva teoría de la gravitación en forma de la relatividad general de Einstein, que él y Willem De Sitter aplicaron a las propiedades a gran escala del universo en 1917 (sobre estos desarrollos ver, entre otros, Smith, 1982, 2006, 2008, 2009). Uno de los resultados de esta transformación tan amplia como profunda

fue la creación de una división entre lo que podemos llamar las viejas y las nuevas cosmologías, una división que ha dificultado que la astronomía y la cosmología más antiguas despierten mucha simpatía o incluso interés. Se ha dedicado un gran esfuerzo a investigar el lado más reciente de esta división. En este artículo, en cambio, me situaré en el extremo de lo que podemos considerar una ‘Gran División’, mirando hacia el presente, en lugar de tomar una posición actual y mirar hacia atrás. En particular, analizaré por qué a finales del siglo XIX y principios del XX los astrónomos no se interesaban por cuestiones amplias relacionadas con la naturaleza del universo, una actitud que parece desconcertante para nuestros estándares contemporáneos. Sin embargo, para sacar a la luz lo que era verdaderamente moderno en la astronomía y la cosmología modernas, es esencial explorar elementos de la astronomía y la cosmología más antiguas. Lo haré en el siguiente orden: primero, las geometrías no euclidianas; segundo, el cosmos termodinámico; tercero, el universo de una galaxia; y cuarto, los debates sobre la hipótesis nebular. Así estaremos en mejores condiciones de comprender la importancia del descubrimiento de las galaxias, que será el tema central de la última sección del artículo.

### **2.1. *Los astrónomos y la geometría no euclidiana*<sup>2</sup>**

Una de las posturas anticosmológicas adoptadas por los astrónomos a finales del siglo XIX y principios del XX fue su falta de interés por las geometrías no euclidianas. El primero en reconocer las posibilidades matemáticas de las geometrías no euclidianas fue, por supuesto, Karl Friedrich Gauss. En 1817 había llegado a la conclusión de que la geometría euclidiana no era verdadera por necesidad. En ese año, Gauss escribió a Heinrich Wilhelm Olbers que “tal vez en otra vida alcancemos conocimientos sobre la esencia del espacio que ahora están fuera de nuestro alcance. Hasta entonces, deberíamos clasificar la geometría no con la aritmética, que es puramente a priori, sino, por ejemplo, con la mecánica” (citado en Kragh, 2012, p. 4).

Pero Gauss nunca publicó sobre la geometría no euclidiana, nunca trató de abordar el tema de forma sistemática y probablemente no realizó la famosa triangulación de tres picos de montaña para probar la naturaleza no euclidiana del espacio. Por lo tanto, es más significativo en términos históricos considerar que los fundadores de la geometría no euclidiana fueron el ruso Nikolai Ivanovich Lobachevsky y el matemático húngaro János Bolyai, siendo el primer trabajo de Lobachevskys sobre el tema en 1829 y el de Bolyai en 1831. Con las formulaciones posteriores, más claras para los lectores, del matemático italiano Eugenio Beltrami y del matemático de Göttingen Bernhard Riemann, el estudio del tema empezó a despegar. Según un recuento, antes de 1865 se publicaron un total de 28 trabajos sobre geometría no euclidiana, pero después el número aumentó rápidamente, de modo que de los 8 trabajos del quinquenio 1866–1870 se pasó a unos 700 en el quinquenio 1896–1900 y a otros 850 entre 1901 y 1905. El resultado fue que en una bibliografía de la geometría no euclidiana publicada en 1911 se recogieron unas 4.000 entradas.

Los astrónomos estaban muy poco comprometidos con esta literatura. En un importante estudio realizado por Kragh, ha encontrado muy pocos astrónomos profesionales después de 1870 que expresaran su inquietud por el espacio no euclidiano. El número se incrementa en otra mitad si contamos a Charles Sanders Peirce, en parte, como astrónomo; aunque ahora es mucho

---

<sup>2</sup> Las cursivas en los títulos de las subsecciones son del autor [nota de la traductora].

más conocido como filósofo de la ciencia, sus estudios tempranos más prominentes fueron en astronomía y química, y mientras estaba en el Observatorio del Harvard College realizó investigaciones en fotometría y espectroscopia. También fue un entusiasta del espacio curvo.

Uno de los pocos profesionales que publicaron sobre geometrías no euclidianas fue R.S. Ball, un distinguido astrónomo irlandés y un experto en paralajes estelares que en 1892 se convirtió en el Profesor Lowndean de Astronomía y Geometría en Cambridge, además de director del Observatorio de la Universidad. Seis años antes había escrito un artículo sobre la medición de distancias en el espacio elíptico, pero al hacerlo no estableció ninguna relación con la astronomía práctica. Sin embargo, Ball hizo observaciones sobre la posibilidad de un espacio curvo en otras obras. En *In The High Heavens (En los Cielos Altos)*, discutió si el espacio es finito o infinito, pero lo consideró una cuestión “más bien de carácter metafísico” y “depende más de los hechos de la conciencia que de los de la observación astronómica” (Ball, 1893, p. 252). Pero al hacerlo también señaló que un espacio de curvatura positiva y un universo finito “proporciona el resquicio necesario para escapar de las ilogicidades y contradicciones a las que, de otro modo, nos llevan nuestros intentos de concepción del espacio [infinito]”. Un punto importante aquí es que Ball expresaba estas opiniones como un destacado divulgador de la astronomía y no como un astrónomo o geómetra profesional, de hecho, después de la muerte de Richard Proctor en 1888, Ball fue posiblemente el principal divulgador de la astronomía en el mundo de habla inglesa.

## 2.2. *El cosmos termodinámico*

Si las geometrías no euclidianas suscitaron poco interés profesional entre los astrónomos, ¿qué decir del cosmos termodinámico? En la década de 1860, la ciencia del calor se centraba en dos leyes fundamentales, la ley de la conservación de la energía y la ley de la entropía, que más tarde se llamarían la primera y la segunda leyes de la termodinámica, y lo que a principios de la década de 1860 aún se conocía como la ley de la disipación se consideraba en general que mostraba que las transformaciones de la energía tenían una dirección, de modo que mientras la cantidad de energía en el mundo permanecía constante “la cantidad de energía transformable disminuía continuamente. Según la ley de disipación, un mundo gobernado por las transformaciones de energía llegaría en algún momento a su fin” (Neswald, 2014, p. 2; Neswald, 2006; Smith, 1999). Para muchos, el final implicaba claramente un principio (Kragh, 2008). Por lo tanto, se consideró que la muerte térmica apuntaba también a la creación del universo. Ya mencionamos el artículo de Thomson de 1852 “On a Universal Tendency in Nature to the Dissipation of Mechanical Energy” (“Sobre una Tendencia Universal en la Naturaleza a la Disipación de la Energía Mecánica”). Aquí argumentó que “Dentro de un período finito de tiempo pasado, la tierra debe haber sido, y dentro de un período finito de tiempo por venir la tierra debe ser de nuevo, no apta para la habitación del hombre tal como está constituida actualmente”. Esta visión lineal concordaba bien con la concepción más amplia que tenía Thomson de la historia, que era profundamente cristiana y “de este modo, ineludiblemente lineal: el tiempo, según él, transcurre en una sola dirección desde la creación del mundo hasta la encarnación de Cristo y el juicio final” (Hunt 2010, p. 42). La principal oposición a esta visión lineal de la historia provino de los materialistas alemanes que defendían cosmologías cíclicas y que consideraban la hipótesis de la disipación como un esfuerzo por reintroducir en la ciencia un relato de la historia del universo

inspirado en la Biblia. En cambio, proponían, como ha subrayado Neswald, “una naturaleza viva en un eterno proceso de devenir” (Neswald, 2014, p. 16) y, por tanto, estaban muy interesados en posibles procesos de renovación. Como dijo uno de los cosmólogos cíclicos:

O bien debemos abandonar las consecuencias de [Lord Kelvin] y Clausius, o la infinidad del universo. No tenemos ni un momento de duda, de qué lado del dilema debemos dejar, ya que no estamos inclinados a permitir que la mecánica del calor nos lleve de vuelta al dogma de la creación. (citado en Neswald, 2014, p. 28)

En su ensayo de 1854 sobre la muerte térmica, Helmholtz se había referido a los cadáveres fríos de los planetas, pero según un esquema propuesto estos podrían revivir a través de colisiones cósmicas y “si la sustancia del universo fuera lanzada al espacio en fragmentos fríos separados y allí abandonada a la gravitación mutua de sus propias partes, la colisión de los fragmentos produciría al final los cielos estrellados” (citado en Neswald, 2014, p. 22). Para que esto no parezca extraño, vale la pena recordar, por ejemplo, que cuando en 1913 V. M. Slipher anunció por primera vez el notable desplazamiento Doppler de la nebulosa de Andrómeda, en el mismo artículo también sugirió que la famosa nova S Andromedae de 1885 era el resultado de la colisión de la nebulosa con una estrella oscura y de la explosión de ésta (Slipher, 1913; Smith 1982, pp. 17–21).

A finales del siglo XIX, entonces, el cosmos termodinámico era objeto de un considerable debate religioso y filosófico, además de científico. Sin embargo, eran relativamente pocos los astrónomos que participaban activamente en el debate y los que lo hacían tendían a ponerse del lado de los cosmólogos cíclicos. Los físicos e ingenieros que participaron en los debates apoyaron mayoritariamente la hipótesis de la muerte térmica. “Los cosmólogos cíclicos, en cambio, eran un grupo diverso y provenían de varios campos, como la astronomía, la geología, la meteorología, la biología y la filosofía” (Neswald, 2014, p. 29). Para ellos, cada “cuerpo, planeta o sistema estaba sujeto a la segunda ley, pero el universo infinito en sí no lo estaba” (Neswald, 2014, p. 30). En particular, se preguntaban qué significaba describir el universo infinito como un sistema cerrado.

### **2.3. *El universo de una galaxia***

Permítanme pasar a la tercera parte de la posición anticosmológica de los astrónomos y el universo de una galaxia. Es importante señalar aquí que algunos astrónomos estaban profundamente preocupados por la estructura de nuestro propio sistema galáctico, como demuestran los esfuerzos de J. C. Kapteyn y Hugo von Seeliger,<sup>3</sup> pero aquí la cuestión es lo que hay más allá del sistema galáctico. La noción del universo de una galaxia (Jaki, 1972) es quizás la más famosa en una cita de la escritora científica e historiadora de la astronomía Agnes Clerke en *The System of the Stars (El Sistema de las Estrellas)*, publicado por primera vez en 1890. “La cuestión de si las nebulosas son galaxias externas ya no necesita ser discutida”, argumentó.

---

<sup>3</sup> Véase, entre otros, Paul, 1993; van der Kruit y van Berkel, 2001 y el artículo de van der Kruit en este volumen.

Ha sido respondida por el progreso de la investigación. Ningún pensador competente, con toda la evidencia disponible ante él, puede ahora, es seguro decir, mantener que cualquier nebulosa individual sea un sistema de estrellas de rango coordinado con la Vía Láctea.

Luego continuó:

Se ha llegado a la certeza práctica de que todo el contenido, estelar y nebuloso de la esfera pertenece a una poderosa agregación y se encuentra en relaciones mutuas ordenadas dentro de los límites de un esquema que lo abarca todo. Todo lo abarca, es decir, hasta donde llega nuestra capacidad de conocimiento. La ciencia no se ocupa de las infinitas posibilidades que hay más allá (Clerke, 1890, p. 368).

A medida que Clerke redactaba los capítulos de *The System of the Stars* los enviaba para que los comentara David Gill, quien, por supuesto, era un destacado profesional. Gill se opuso a sus firmes afirmaciones sobre la naturaleza finita del sistema estelar.

No soporto las cuestiones metafísicas como las que gustan a muchos de mis compatriotas, pero le confieso que no me gusta la forma aireada en que usted hace la afirmación “ya que el sistema estelar es de dimensiones finitas”... Si tu dices: “Siempre que el sistema estelar sea de dimensiones finitas”, entonces tal y tal cosa- tu estás, entonces, en una posición satisfactoria estrictamente lógica.

Gill continuó:

Es inútil proseguir una argumentación sobre un tema así, se llega enseguida al muro irrompible e insuperable de la pequeña esfera hueca que limita las concepciones mentales del hombre y que por la muerte sólo puede pasar a la libertad del espacio más allá del conocimiento más amplio de Dios y sus criaturas. (citado en Brück, 2002, p. 79)

Las visiones de un universo de una sola galaxia, por supuesto, estaban lejos de ser originales con Clerke. Simon Newcomb, por ejemplo, había presentado un universo de una sola galaxia en su *Popular Astronomy (Astronomía Popular)*, que tuvo varias ediciones a finales del siglo XIX. Tal vez la evidencia observacional clave utilizada en apoyo de este punto de vista fue la distribución de las nebulosas, la gran mayoría de las cuales, por supuesto, rehuyó el plano de la Vía Láctea, una distribución mapeada y discutida ampliamente, por ejemplo, por Richard Proctor, un popularizador británico (Proctor, 1869). De hecho, el universo de una galaxia atrajo decididamente más atención de los divulgadores que de los profesionales.

Otro que sí prestó atención fue el famoso naturalista y codescubridor de la evolución por selección natural Alfred Russel Wallace. A finales del siglo XIX, Wallace se sorprendió al descubrir que los astrónomos contemporáneos situaban al Sol muy cerca del centro de nuestro propio sistema estelar, que, según supo, casi todos ellos consideraban el único sistema estelar de este tipo que podía verse en todo el Universo. El Sol, al parecer, ocupaba un lugar muy especial y privilegiado. Wallace utilizaría la posición central del Sol como punto de partida de un argumento relacionado que le llevó a la conclusión de que la vida inteligente en la Tierra es única. Este argumento ha sido bien examinado por Steven Dick, por lo que no es necesario tratarlo aquí en detalle (Dick, 2008). Sin embargo, vale la pena señalar que Wallace tenía un interés de larga data por la astronomía, pero se volcó seriamente en ella para la versión ampliada de su libro de 1898, *The Wonderful Century (El Siglo Maravilloso)*. La edición ampliada contenía

cuatro capítulos sobre astronomía y describía los avances astronómicos de la segunda mitad del siglo XIX. Al preparar estos capítulos, Wallace no sólo se dio cuenta de que los astrónomos situaban generalmente al Sol cerca del centro de todo el universo estelar, sino que se sorprendió de que la naturaleza finita del sistema estelar fuera poco comentada.

Wallace, luego, desarrolló estas ideas para su libro de 1903 *Man's Place in the Universe (El Lugar del Hombre en el Universo)*. Éste comenzaba con cinco capítulos de antecedentes astronómicos. Explicó que nuestro Sol está muy cerca del centro de nuestro propio sistema de estrellas, la Galaxia y que todos los fenómenos observados en los cielos forman parte de este único sistema. No hay otros sistemas estelares visibles más allá de nuestra Galaxia; no hay galaxias lejanas que se puedan ver incluso en los telescopios más grandes. Agnes Clerke fue la principal corresponsal y fuente de Wallace en la preparación del libro y su influencia es evidente.

Wallace llegó a la conclusión de que la astronomía contemporánea estableció que el sistema estelar es esférico y que el cúmulo de estrellas al que pertenece el Sol, el cúmulo solar, forma parte del sistema mayor. El sistema mayor tiene una extensión de unos 3.600 años luz, mientras que nuestro cúmulo solar local contiene entre varios cientos y miles de estrellas.

Al exponer estos puntos, Wallace estaba ampliamente en línea con el pensamiento astronómico generalmente aceptado de la época. Sin embargo, Wallace había dado *demasiada* importancia al Sol para muchos astrónomos y recibió un aluvión de críticas por ello (Dick, 2008). También fue demasiado metafísico para su gusto. Wallace discutió el universo infinito, señalando que en el espacio infinito puede haber infinitos universos, pero, como dijo, “No creo que todos serían universos de materia. ¡Eso sí que sería una baja concepción del poder infinito!”. Dada la asombrosa diversidad de la vida en la tierra y la asombrosa diversidad de objetos en los cielos con que “no hay dos estrellas, no hay dos cúmulos de estrellas, no hay dos nebulosas iguales”, entonces, “¿Por qué debería haber otros universos de la misma materia y sujetos a las mismas leyes —como implica la concepción de que las estrellas son infinitas en número y se extienden a través del espacio infinito—?” (Wallace, 1903, p. 318). Por lo tanto, Wallace se sentía feliz de abordar lo que hemos visto que Gill y Ball habrían llamado, y de hecho desechado, cuestiones metafísicas. Mirando hacia atrás, a través de lo que antes llamé la división entre las cosmologías más antiguas y las más nuevas, Wallace y Clerke, por supuesto, salen mal parados si juzgamos sus esfuerzos según los estándares actuales. También tenemos un poderoso recordatorio de que lo que se considera una cuestión metafísica cambia con el tiempo y quién la plantea, y de que había una gran variedad de corrientes que recorrían las cosmologías de finales del siglo XIX y principios del XX.

#### **2.4. La hipótesis nebular**

El cuarto tema a considerar en el examen de las posiciones anticosmológicas de los astrónomos es el debate en torno a la hipótesis nebular. En primer lugar, hay que señalar que en el siglo XIX no había mucho debate sobre la existencia de las galaxias. Es mucho más exacto decir que hubo un debate a menudo intenso sobre la hipótesis nebular. Durante gran parte del siglo XIX este debate tenía que ver con los significados políticos, morales y teológicos asociados a las nebulosas, no sólo con su significado científico. También en este caso nos encontramos en el extremo de la línea divisoria que señalé al principio del artículo. Para concretar un poco más este punto, consideraré un par de ejemplos (y al hacerlo me basaré en parte en Smith, 2014).

En 1837, John Pringle Nichol, Profesor Regius de Astronomía de la Universidad de Glasgow, escribió el muy leído *Views of the Architecture of the Heavens (Vistas de la Arquitectura de los Cielos)*. A través de esta y otras obras de Nichol, el término ‘hipótesis nebular’ se generalizó. En sus *Views*, que, como es habitual en los escritos de Nichol, ofrecían a sus lectores una interpretación deísta de las obras de la naturaleza, explicaba las formas de las nebulosas visibles como el resultado de la contracción del material en grupos de estrellas. En el esquema cosmogónico de Nichol, incluso los cometas estaban compuestos de materia nebulosa. La luz zodiacal era la prueba de una especie de reliquia celeste, los restos de la nebulosa de la que había nacido el sol. En un estudio pionero, Schaffer argumentó que Nichol y sus aliados se habían apoderado de la hipótesis nebular como objeto de una ciencia tanto natural como moral (Schaffer, 1989). Para ellos, el progreso estelar evidenciado por la hipótesis nebular podía ser explotado como un modelo general de progreso universal. Esto significaba que podía ponerse al servicio de la reforma política. Nichol, como haría el autor anónimo del tristemente célebre *Vestiges of the Natural History of Creation (Vestigios de la Historia Natural de la Creación)* en 1844 (era el periodista y editor de Edimburgo, Robert Chambers), también entretejió la hipótesis nebular, la teorización geológica y las especulaciones sobre la transformación de las especies.

La hipótesis nebular fue muy útil para los radicales políticos. Como he argumentado en otro lugar, “Chambers la explotó en 1844 como punto de partida de la epopeya evolutiva en *Vestiges*”. La materia nebulosa había formado una “Niebla de Fuego universal” y de ella se habían formado estrellas y planetas. La existencia de materia nebulosa era claramente esencial para que la hipótesis nebular tuviera alguna credibilidad. A partir de 1845, las observaciones con el recién construido Leviatán de Parsonstown —un gigantesco telescopio reflector de 72 pulgadas que era una de las maravillas de la época, así como el mayor reflector del siglo XIX— se convirtieron en elementos clave en el debate sobre la materia nebulosa. El Reverendo Thomas Romney Robinson y Sir James South, junto con Lord Rosse, apuntaron el Leviatán a cuarenta nebulosas del catálogo de John Herschel. Robinson anunció a la Real Academia Irlandesa en 1845 que no parecía existir ninguna nebulosa real entre las seleccionadas, ya que todas parecían ser cúmulos de estrellas (Robinson, 1845). Robinson, políticamente conservador y un robusto crítico de la hipótesis nebular, había afirmado, incluso antes de que el Leviatán fuera dirigido a los cielos, que “socavaría la hipótesis de Laplace al resolver las nebulosas en nubes de estrellas” (Smith, 2014, p. 117).

Uno de los líderes del grupo emergente de astrofísicos de la década de 1860 fue William Huggins. En 1866, se dirigió a la Asociación Británica para el Avance de la Ciencia y se mostró partidario de la pluralidad de mundos, así como del argumento del diseño: “Podemos no creer que las peculiaridades individuales de cada estrella están esencialmente relacionadas con el propósito especial al que sirve y con los seres vivos, que pueden habitar los mundos planetarios por los que posiblemente esté rodeada”. “Estrella difiere de estrella en gloria”, afirmó al final de este discurso de 1866, “cada nebulosa y cada cúmulo tiene sus propias características especiales, sin duda en la sabiduría y para los propósitos altos e importantes, el Creador ha hecho a todos ellos” (Huggins, 1866, p. 43). Aquí Huggins estaba casi repitiendo una cita de I Corintios 15:41 que había escrito en la primera página de su primer cuaderno de observaciones astronómicas una década antes: “Una estrella difiere de otra estrella en la gloria”. Huggins publicó su colección de trabajos científicos en 1909. Aquí, sin comentario alguno, se suprimió la referencia explícita

que hacía en su discurso de 1866 a que las peculiaridades individuales de las estrellas estaban relacionadas con sus fines especiales y con los seres vivos de los planetas que las rodean. Al hacerlo, había ocultado su posición de 1866 para sus lectores de 1909. Sin embargo, en 1909, Huggins hacía tiempo que había emprendido su viaje personal hacia el naturalismo científico a través de lo que hemos llamado la Gran División. Algunos de sus supuestos generales clave de 1866 ya no eran creíbles para él en 1909.

### 3. Un universo de galaxias

En 1909, Huggins había abrazado el naturalismo científico como el enfoque correcto para la búsqueda de la ciencia, al igual que la inmensa mayoría de sus colegas. Pero uno de los pasos cruciales, si no el más crucial, para el descubrimiento de las galaxias a principios del siglo XX surgió de la continuación del debate del siglo XIX sobre las nebulosas, cuando Percival Lowell le dijo a V. M. Slipher que dirigiera su atención a las nebulosas espirales (como astrónomo del Observatorio Lowell, Slipher era el principal encargado de llevar a cabo las tareas que Lowell le planteaba). Lowell estaba muy interesado en la historia del sistema solar y en las pistas que podían ofrecer las espirales sobre esa historia, ya que las espirales, casi todo el mundo estaba de acuerdo en la década de 1900, eran sistemas proto-solares o quizás cúmulos estelares dispersos en formación.

El resultado fue la notable serie de observaciones de Slipher sobre las velocidades radiales de las nebulosas espirales, que fueron clave para el descubrimiento del universo en expansión en torno a 1930, pero también fueron sumamente importantes para suscitar un renovado debate sobre la cuestión de si las espirales son o no galaxias externas. De ser una cuestión casi inexistente en 1910, estaba muy viva en 1915, principalmente gracias a Slipher. H. D. Curtis era un astrónomo que, en 1915, no se había situado totalmente en el lado moderno de la división, por lo que le encontramos dando argumentos desde el diseño a favor de la teoría del universo isla, pero también desempeñó un papel importante a la hora de aportar pruebas de que las espirales son galaxias a través de las observaciones de novas en espirales y los consiguientes cálculos de distancia.

De hecho, en 1920 y en el llamado 'Gran Debate' entre Curtis y Harlow Shapley, la opinión había cambiado de forma muy marcada. La mayoría de los astrónomos que se preocupaban por esta cuestión estaban de acuerdo con Curtis en que las espirales son galaxias. La única prueba seria en contra de esta posición provenía de las ahora tristemente célebres mediciones de Adriaan van Maanen sobre los movimientos internos de las nebulosas espirales. Los tamaños de estos movimientos apuntaban a distancias de a lo sumo decenas de miles de años luz, en lugar de los muchos cientos de miles o millones de años luz necesarios para que las espirales fueran galaxias externas (Smith, 1982, pp. 97–136; 2008, pp. 3–4 y las referencias citadas en ellos).

Si esta es la historia del descubrimiento de las galaxias, ¿es esta una historia hasta ahora de Hamlet sin el Príncipe? ¿Dónde está Edwin Hubble? ¿No descubrió Hubble las galaxias externas? Hubble desempeñó un papel muy importante, pero lo hizo al *confirmar* que las espirales eran galaxias y el descubrimiento de las galaxias debe verse como un proceso extenso y no como un momento singular en un lugar concreto (Smith, 2008, p. 4).

¿De dónde provienen las pruebas decisivas? En octubre de 1923, Hubble detectó lo que inicialmente marcó como una nova en una placa fotográfica de M31 (hay que recordar que había estado buscando novas en la nebulosa de Andrómeda en un esfuerzo por determinar mejor su distancia). Después de revisar una serie de placas anteriores de la nebulosa, Hubble cambió de opinión. Además, a principios de 1924 estaba tan seguro de sus resultados que le explicó a Shapley —que por supuesto había rechazado la identificación de las espirales como galaxias visibles en el Gran Debate— que:

Le interesará saber que he encontrado una variable Cefeida en la nebulosa de Andrómeda (M31). He seguido la nebulosa esta temporada tan de cerca como el tiempo lo ha permitido y en los últimos cinco meses he encontrado nueve novas y dos variables... Las dos variables se encontraron la semana pasada... Adjuntamos una copia de la curva de luz normal, que, por tosca que sea, muestra las características de las Cefeidas de forma inconfundible (Hubble, 1924).

Hubble había determinado el periodo de la Cefeida. Había asumido, como había hecho Shapley en sus anteriores estudios de los cúmulos globulares que rodean la Vía Láctea, que todas las Cefeidas del universo del mismo periodo tienen la misma luminosidad intrínseca (Smith, 2006, pp. 317–324). Hubble explotó entonces la relación periodo-luminosidad de las Cefeidas para calcular la distancia de la nebulosa. Su resultado fue de 900.000 años luz. Esto situaba a la Nebulosa muy lejos de los límites incluso del modelo de Shapley de la Galaxia (que, recordemos, Shapley calculó que tenía un diámetro de unos 300.000 años luz). Sus fotografías también revelaron, según Hubble, nubes de estrellas en las regiones exteriores de la nebulosa. Más descubrimientos de cefeidas en la nebulosa de Andrómeda, así como algunas otras espirales, siguieron rápidamente los pasos del primero en M31 (Smith, 1982, pp. 112–126). Para Hubble, la evidencia de las Cefeidas y otras estrellas era inequívoca: la Nebulosa de Andrómeda y las otras espirales son galaxias externas.

Uno o dos años después de que Hubble se encontrara con la primera Cefeida, el debate público sobre las galaxias externas prácticamente había terminado. Incluso Shapley se convirtió tras un breve periodo de escepticismo. Después de todo, los resultados de Hubble sirvieron para subrayar la fiabilidad de las Cefeidas como indicadores de distancia. Al hacerlo, añadieron credibilidad a los propios resultados de Shapley sobre la ‘Gran Galaxia’, que siempre fue para él una preocupación mayor que el estado de las espirales. Para Hubble y otros, las Cefeidas eran indicadores precisos de la distancia a las espirales, y su mensaje claro era que las espirales eran con toda seguridad galaxias externas. Todas las demás pruebas apuntaban en la misma dirección, excepto las mediciones de Adriaan van Maanen de los movimientos internos, a los que se aferró tenazmente.

Las noticias de los descubrimientos de Hubble circularon entre los astrónomos durante 1924. En noviembre de ese año incluso se publicó un breve informe sobre ellos en el *New York Times* (Anon, 1924). Sin embargo, la “contradicción total” entre sus resultados y los movimientos internos medidos por van Maanen llevó a Hubble a retrasar la publicación de sus hallazgos (van Maanen, al igual que Hubble, era un astrónomo del Mount Wilson, por lo que sus resultados contradictorios constituyeron un difícil problema de gestión para los funcionarios del Mount Wilson durante una década). Aunque algunos astrónomos dudaron inicialmente en descartar por

completo los movimientos, a finales de la década de 1920 los movimientos internos se habían aislado tanto que casi todo el mundo los rechazó como exageraciones irremediables de cualquier movimiento real. Para prácticamente todos los astrónomos, los argumentos a favor de su precisión se habían desmoronado hacia tiempo.

#### 4. Conclusiones

Los astrónomos de finales del siglo XIX y de principios del XX estaban poco comprometidos con las cuestiones cosmológicas en general, incluyendo la naturaleza del espacio o el cosmos termodinámico. Tal como lo expresó George Darwin en 1905 al dirigirse a la Asociación Británica para el Avance de la Ciencia, ¿no era inútil imaginar que el hombre “puede descubrir el origen y la tendencia del universo como esperar que una mosca doméstica nos instruya en cuanto a la teoría de los planetas?” (Darwin, 1905, p. 405). Algunos astrónomos *estaban* muy preocupados por la estructura de nuestro propio sistema estelar, pero los astrónomos eran indiferentes en su actividad profesional a lo que había más allá del sistema galáctico. En este trabajo argumenté que había una importante división entre estos antiguos puntos de vista y las posiciones que se desarrollaron a principios del siglo XX. El descubrimiento de las galaxias debe considerarse, por tanto, como un elemento clave en la aparición de una nueva perspectiva para los astrónomos, que con el tiempo supuso que mostraran mucha más simpatía hacia cuestiones y temas más amplios relacionados con la estructura, la historia y la evolución del universo como partes legítimas de la astronomía. Cuestiones y temas que antes los astrónomos rechazaban de plano por considerarlos metafísicos empezaron a adquirir un nuevo significado.

#### Reconocimientos

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento al Profesor Dr. Robert Smith por brindarme la oportunidad y la confianza para llevar a cabo la traducción de su valioso trabajo. Me siento honrada de contribuir, aunque sea mínimamente, a la difusión de sus ideas y conocimientos a un público más amplio. Asimismo, deseo agradecer al revisor anónimo por sus valiosos comentarios y sugerencias que ayudaron a mejorar en gran medida una versión anterior de esta traducción.

#### Referencias

- Anon (23 de noviembre de 1924). Finds spiral nebulae are stellar systems; Dr. Hubbell [sic] confirms view that they are ‘island universes’ similar to our own, *New York Times*, p. 6.
- Ball, R. S. (1893). *In The High Heavens*. Londres: Isbister & Co.
- Brück, M. T. (2002). *Agnes Mary Clerke and the Rise of Astrophysics*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Clerke, A. M. (1890). *The System of the Stars*. Londres: Longmans, Green and Co.
- Darwin, G.H. (1905). Cosmical Evolution, *The Observatory*, 38, 401–405.
- Dick, S. (2008). The Universe and Alfred Russel Wallace: En C.H. Smith & G. Beccaloni (Eds.) *Natural Selection and Beyond: The Intellectual Legacy of Alfred Russel Wallace* (pp. 320–340). Oxford: Oxford University Press.

- Hubble, E. (19 de febrero de 1924). Carta a Shapley, H., Harvard University Archives.
- Huggins, W. (1866). *On the Results of Spectrum Analysis Applied to the Heavenly Bodies*. Londres: W. Ladd.
- Hunt, B. J. (2010). *Pursuing Power and Light: Technology and Physics from James Watt to Albert Einstein*. Baltimore: The Johns Hopkins University Press.
- Jaki, S. L. (1969). *The Paradox of Olbers' Paradox: A Case History of Scientific Thought*. Nueva York: Herder & Herder.
- Jaki, S. L. (1972). *The Milky Way: An Elusive Road for Science*. Nueva York: Science History Publications.
- Kragh, H. (2008). *Entropic Creation: Religious Contexts of Thermodynamics and Cosmology*. Londres: Routledge.
- Kragh, H. (2012). *Geometry and Astronomy: Pre-Einstein Speculations of Non-Euclidean Space*. Recuperado en mayo de 2014 de <http://arxiv.org/abs/1205.4909>.
- Neswald, E. (2006). *Thermodynamik als kultureller Kampfplatz. Zur Faszinationgeschichte der Entropie 1850 - 1915*. Friburgo en Breisgau: Rombach Verlag.
- Neswald, E. (2014). Saving the World in the Age of Entropy: John Tyndall and the Second Law of Thermodynamics. En B. Lightman & M. S. Reidy (Eds.), *The Age of Scientific Naturalism: Tyndall and his Contemporaries* (pp. 15–32). Londres: Pickering & Chatto.
- Paul, E. R. (1993). *The Milky Way Galaxy and Statistical Cosmology, 1890–1914*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Proctor, R. A. (1869). The Distribution of Nebulae. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 29, 337–344.
- Robinson, T. R. (1845). On Lord Rosse's telescopes. *Proceedings of the Royal Irish Academy (1845–47)*, 3, 114–133.
- Schaffer, S. (1989). The Nebular Hypothesis and the Science of Progress. En J. R. Moore (Ed.), *History, Humanity and Evolution: Essays for John C. Greene* (pp. 131–164). Nueva York: Cambridge University Press.
- Slipher, V. M. (1913). The Radial Velocity of the Andromeda Nebula. *Lick Observatory Bulletin*, 2,, 56–57.
- Smith, C. (1999). *The Science of Energy: A Cultural History of Energy Physics in Victorian Britain*. Chicago: University of Chicago Press.
- Smith, R. W. (1982). *The Expanding Universe: Astronomy's 'Great Debate' 1900–1931*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Smith, R. W. (2006). Beyond the Big Galaxy: The structure of the stellar system 1900–1952. *Journal for the history of astronomy*, 37(3), 307–342.

- Smith, R. W. (2008). Beyond the Galaxy: The development of extragalactic astronomy 1885–1965, Part 1. *Journal for the history of astronomy* 39(134), 91–119.
- Smith, R. W. (2009). Beyond the Galaxy: The development of extragalactic astronomy 1885–1965, Part 2. *Journal for the history of astronomy* 40(1), 71–107.
- Smith, R. W. (2014). The ‘Great Plan of the Visible Universe’: William Huggins, Evolutionary Naturalism and the Nature of the Nebulae. En B. Lightman & M. S. Reidy (Eds.), *The Age of Scientific Naturalism: Tyndall and his Contemporaries* (pp. 113–136). Londres: Pickering & Chatto.
- Van der Kruit, P. C., & Van Berkel, K. (2001). *The Legacy of J.C. Kapteyn: Studies on Kapteyn and the Development of Modern Astronomy*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Wallace, A. R. (1903). *Man’s Place in the Universe*. New York: McClure, Phillips & Co.)
- 

## Declaraciones

**Conflictos de interés:** El autor y la traductora declaran que no existen conflictos de interés.

**Acceso abierto:** En todos los lugares donde aplica, esta obra está bajo una licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0). En consonancia con los términos de dicha licencia, los derechos de autor son de los autores. Una copia de la licencia se puede obtener visitando el sitio <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode.es>

Las licencias de las imágenes de terceros incluidas en los artículos pueden estar sujetas a otros términos; los autores son responsables de asegurar la veracidad de su origen, la información de la fuente original provista y su permiso de reproducción en esta publicación, que puede ser exclusivo.