

ISSN 2525-1198

---

Volumen 4  
N° 2  
Mayo 2020

---

# Epistemología e Historia de la Ciencia

Área Lógico-Epistemológica de la Escuela de Filosofía,  
Centro de Investigaciones de la Facultad de Filosofía y Humanidades,  
Universidad Nacional de Córdoba



## **Comité editorial**

### **Editor Responsable**

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

### **Editores**

Hernán Severgnini, Universidad Nacional de Córdoba (Argentina)

Pío García, Universidad Nacional de Córdoba (Argentina)

Marisa Velasco, Universidad Nacional de Córdoba (Argentina)

Luis Salvático, Universidad Nacional de Córdoba (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 Republica (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)

### **Secretaria**

María Gabriela Rho

### **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 Capital

### **Indexación**

Latindex — Directory of Open Access Journals

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.

Editorial y correspondencia

Revista Epistemología e Historia de la Ciencia

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

Información adicional y envío de artículos

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

Correo electrónico

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

# Índice

Catriel Fierro

¿Algo más que un depósito de anécdotas? La Historia de la Psicología en el contexto de las relaciones entre la Historia de la Ciencia y la Filosofía de la Ciencia ..... 5

Olga Lucia Gomez Gutierrez y Germán Guerrero Pino

Explicación causal y mecanicista: aspectos etiológico, constitutivo, realista y pragmático .. 26

César Guzmán Tovar

El trasegar de la relación ciencia-sociedad desde lo institucional a lo individual. Análisis en dos centros de investigación de México .....42

Daniel A. Di Liscia y Aníbal Szapiro

Nicolás de Oresme y la rotación de la Tierra. Estudio con traducción íntegra del *Livre du ciel et du monde* II.25 en el que Oresme expone sus argumentos ..... 73

Nicolás de Oresme (Traducción Daniel A. Liscia y Aníbal Szapiro)

Libro del Cielo y del Mundo II. Capítulo 25..... 91

Julián Reynoso

Reseña: Computer Simulations in Science and Engineering de Juan Manuel Duran.....102

# ¿Algo más que un depósito de anécdotas? La Historia de la Psicología en el contexto de las relaciones entre la Historia de la Ciencia y la Filosofía de la Ciencia <sup>1</sup>

Catriel Fierro<sup>2</sup>

Recibido: 25 de mayo de 2019

Aceptado: 28 de noviembre de 2019

---

**Resumen.** Parte de los debates fundacionales en la historiografía de la psicología como especialidad involucraron cuestiones filosóficas sobre la ciencia: es decir, cuestiones relativas a la metodología científica, a la racionalidad de la ciencia, al progreso científico, a la relación teoría-empiría, a la naturaleza del cambio teórico, a la construcción y validación teórica. Sin embargo, la profesionalización de la historia de la psicología ha tendido a ignorar la reflexión epistemológica sobre la psicología como actividad específica y como producto de la investigación histórica sobre la disciplina. Este trabajo contextualiza la relación o debate entre la historia y la filosofía de la psicología en el contexto más general de las relaciones entre la historia y la filosofía de la ciencia, con la finalidad de demostrar la utilidad de vincular de forma integrada la reconstrucción histórica de la psicología con dimensiones filosóficas de análisis teórico. Se retoma parte de los conceptos y nociones de dichos debates en el campo de la historia y filosofía de la psicología. Finalmente, se señala la utilidad de aplicar tal marco historiográfico a la historia de la psicología argentina, que es ilustrada sucintamente con dos ejemplos o ‘estudios de caso’.

**Palabras clave:** Historia filosófica de la psicología – historia de la ciencia – psicoanálisis – psicoterapia no directiva.

**Title:** More than a mere repository of anecdotes: History of Psychology in the context of the relations between the History of Science and the Philosophy of Science

**Abstract.** Part of the foundational debates in the historiography of psychology as a specialty involved philosophical inquiries and questions about science: that is, questions related to scientific methodology, the rationality of science, scientific progress, the theory-data relation, the nature of the theoretical change, and theory construction and validation, among others. However, the professionalization of the history of psychology has tended to

---

<sup>1</sup> Una primera versión de este trabajo se expuso como trabajo libre en el XIX Encuentro Argentino de Historia de la Psiquiatría, la Psicología y el Psicoanálisis, realizado entre el 19 y el 20 de octubre de 2018 en la ciudad de Córdoba, Argentina. El autor desea agradecer los comentarios de Saulo de Freitas Araujo, Ana María Talak, y Victoria Molinari, así como las sugerencias realizadas por dos revisores anónimos del manuscrito, las cuales sirvieron para clarificar y mejorar el artículo. El resultado final es sin embargo exclusiva responsabilidad del autor.

<sup>2</sup> Laboratorio de Investigación en Ciencias del Comportamiento, Facultad de Psicología, Universidad Nacional de San Luis – CONICET.

✉ catriel.fierro@gmail.com

Fierro, Catriel (2020). ¿Algo más que un depósito de anécdotas? La Historia de la Psicología en el contexto de las relaciones entre la Historia de la Ciencia y la Filosofía de la Ciencia. *Epistemología e Historia de la Ciencia*, 4(2), 5-25. ISSN: 2525-1198.

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



ignore the epistemological reflection on psychology as a specific activity and as a product of historical research on the discipline. This paper contextualizes the relationship or debate between the history and philosophy of psychology in the more general context of the relationship between history and philosophy of science, in order to demonstrate the usefulness of integrating the historical reconstruction of psychology with philosophical dimensions of theoretical analysis. Some of the concepts and notions of these debates are addressed in the field of the history and philosophy of psychology. Finally, the usefulness of applying such a historiographic framework to the history of Argentine psychology is illustrated succinctly through two case studies.

**Keywords:** philosophical history of psychology – history of science – psychoanalysis – non-directive therapy.

---

## 1. Introducción

Parte de los debates fundacionales en la historiografía de la psicología como especialidad involucraron cuestiones filosóficas sobre la ciencia: es decir, cuestiones relativas a la metodología científica, a la racionalidad de la ciencia, al progreso científico, a la relación teoría-empiría, a la naturaleza del cambio teórico, a la construcción y validación teórica (especialmente en el contexto de la heterogeneidad o ‘fragmentación’ disciplinar), entre otras (Weimer, 1974a; 1974b). Sin embargo, la profesionalización de la historia de la psicología a partir de los años '70 y '80 en países norteamericanos y europeos ha tendido a ignorar la reflexión epistemológica sobre la psicología, como actividad específica y como producto de la investigación histórica sobre la disciplina (Ash, 1983).

En efecto, la reconstrucción histórica de la disciplina y la reflexión filosófica descriptiva y normativa sobre la psicología como ciencia han seguido líneas paralelas, al menos hasta hace una década. Sin embargo, los historiadores de la psicología, al igual que los historiadores de la ciencia general, en los hechos *están involucrados* en cuestiones meta-teóricas: a menudo *realizan* juicios que involucran a la filosofía de la psicología (juicios expresados abiertamente o no tan abiertamente, por ejemplo en lo referido a la investigación psicológica, a la racionalidad de los científicos, o a la relación datos experimentales/teoría), y a menudo toman como puntos de partida implícitos y asunciones sobre la psicología que son de naturaleza filosófica.

Este trabajo persigue el objetivo de contextualizar la relación o debate entre la historia y la filosofía de la psicología en el marco más general de las relaciones entre la historia y la filosofía de la ciencia, con la finalidad de demostrar la utilidad de vincular de forma integrada la reconstrucción histórica de la psicología con dimensiones filosóficas de análisis teórico. Para esto, en primer lugar, se reseñan debates clásicos sobre la historia filosófica de la ciencia, en particular los debates desarrollados en los años '60 y '70, y cómo estos debates impactaron tempranamente en la historiografía de la psicología. En segundo lugar, se retoma parte de los conceptos y nociones propios de dichos debates en el campo de la historia y filosofía de la psicología. Finalmente, y para anclar tales debates, se indica la utilidad de aplicar tal marco historiográfico a la historia de la psicología, ilustrada con dos ejemplos: una investigación en curso sobre la historia

filosófica del psicoanálisis argentino, y una investigación proyectada sobre las dimensiones meta-teóricas de la obra de Carl Ransom Rogers.

## 2. Relaciones inestables: Historia y Filosofía de la Ciencia

Las relaciones entre historia y filosofía de la ciencia son marcadamente problemáticas: por un lado y en un sentido *organizativo o institucional*, la historiografía de la ciencia “tiene una estructura profesional abierta, que involucra e incluye a investigadores de otras disciplinas, como la filosofía, la sociología y la historia, [y] es particularmente sensible a los cambios de información, perspectivas teóricas y técnicas prácticas que generan esas otras disciplinas, y es capaz de responder a ellos” (Christie, 2005, p. 62). En tal sentido, los filósofos inevitablemente repercutirán, quieranlo o no, en el campo de la investigación histórica, donde el problema radicaría en su *mutabilidad* constante. No obstante esto, desde los años '70 uno de los elementos tomados por la historiografía de la ciencia en su búsqueda de identidad singular como disciplina ha sido precisamente “la exclusión sistemática de elementos filosóficos, sobre todo tal y como los filósofos de la ciencia han concebido y agendado tales elementos” (Guillaumin, 2005a, p. 185).

Por otro lado, y como apuntan Martínez y Guillaumin (2005) en un sentido *disciplinar*, los objetivos de ambas disciplinas a menudo se conciben como incompatibles: mientras que el objeto de la historia de la ciencia sería describir y explicar (los principios del progreso científico o las características socio-cognitivas de dicho progreso, por ejemplo), la filosofía de la ciencia tendría una naturaleza normativa. La creencia que subyace a tal visión *antagonista* entre ambas disciplinas sería aquella que sostiene que “saber cuáles fueron los caminos que en el pasado siguió la ciencia para alcanzar un resultado satisfactorio no nos dice mucho con respecto a qué caminos se deben seguir en el futuro” (Martínez & Guillaumin, 2005, p. 8). Finalmente, los términos ‘historia de la ciencia’ y ‘filosofía de la ciencia’ admiten múltiples referentes, en el sentido de múltiples significados, cometidos y conjuntos de objetos, perspectivas y actividades de investigación sistemática (McMullin, 1970; 1974).

Siguiendo la distinción realizada por Nickles (2005), existirían tres posibles relaciones *deductivas* entre la historia y la filosofía de la ciencia: una de *implicación o derivabilidad*, una de *inconsistencia mutua o incompatibilidad*, y una de *independencia lógica*. De acuerdo a lo anterior, existen diversas conceptualizaciones sobre las relaciones entre filosofía e historia de la ciencia. Las primeras respuestas a este problema se ensayaron a partir del impacto del ‘giro historicista’ en filosofía de la ciencia, representado por autores como Thomas Kuhn, Paul Feyerabend, Stephen Toulmin, Norwood Hanson y Larry Laudan. Las respuestas que el proyecto historicista pretendió responder en torno a las relaciones entre la filosofía y la historia de la ciencia han sido sintetizadas como sigue:

¿Son ambas disciplinas completamente autónomas o están de alguna manera subordinada la una a la otra? ¿Es la filosofía de la ciencia una guía para la historia de la ciencia? ¿Es posible extraer tesis normativas de una disciplina descriptiva y explicativa? ¿Qué tan adecuado es hacer historia de la ciencia

con base en una filosofía de la ciencia previamente concebida? (Guillaumin, 2005a, p. 179).

Con propuestas programáticas diversas, los historicistas coincidieron en que la historia de la ciencia era susceptible de informar y aportar datos sobre cuestiones como el *desarrollo* y el *progreso* de la ciencia, especialmente en torno a los problemas del *cambio científico*, del *progreso científico* y de la *racionalidad* de la ciencia. En términos de Nickles (2005), los filósofos que asumieron el giro histórico “empezaron entonces a usar estos ejemplos [históricos] como datos empíricos para someter a prueba afirmaciones metodológicas. Por consiguiente, las metodologías en competencia fueron tratadas entonces como hipótesis normativas en competencia que deben ser empíricamente adecuadas e incluso predictivas” (p. 207). Esta es una primera, aunque difusa, respuesta sobre la relación entre la historia y la filosofía de la ciencia, que implica *cierta interacción entre ambas*. Por ejemplo, de acuerdo a Kuhn el análisis filosófico de la ciencia a través de la reconstrucción histórica permitía poner en relieve los aspectos sociales del conocimiento y del cambio científico (Kuhn, 1962/1970; 1968/1977), aunque como apunta Nickles (2005) el ‘Kuhn tardío’ reemplazó la historia de la ciencia (y sus estudios de caso) por la ciencia cognitiva al momento de identificar qué disciplina debía servir para la derivación por inducción de los procedimientos cognitivos de los científicos (Kuhn, 1992/2000). Diversamente, para Lakatos, “era la filosofía de la ciencia (específicamente su modelo de cambio científico) la que debía guiar las reconstrucciones de episodios científicos del pasado” (Guillaumin, 2005a, p. 177; Lakatos, 1970/1985). Finalmente, para Laudan es llamativo que la capacidad de progresar de la ciencia sea interesante para muchos profesionales excepto para el historiador de la ciencia (de acuerdo al ocaso de la historia cognitiva de la ciencia a partir de los años ’70), sugiriendo consiguientemente que si los historiadores continúan rechazando el desafío de ofrecer una explicación *general* del cambio científico “y si siguen imaginando que la ciencia se desarrolla sin ninguna dirección ni progreso, entonces serán otros (sobre todo filósofos y sociólogos), probablemente menos capacitados para la tarea, los que se apunten para hacerlo” (Laudan, 1990/2005, p. 145).

Por tanto, de acuerdo a cierto canon todo estudio histórico de la ciencia implicaba necesariamente ciertos principios filosóficos que permitieran separar y aislar los hechos pretéritos que sirvieran a la reconstrucción histórica. En tal sentido, Lakatos es uno de los filósofos de la ciencia que asumiría una relación de *derivabilidad* entre FC e HC<sup>3</sup>, en tanto que sus trabajos constituyeron “intentos por derivar, de la lógica o de la metodología de la ciencia, la historia de la ciencia como *debería haber sido*” (Nickles, 2005, p. 198. Énfasis en el original). Finalmente, Lakatos y otros filósofos como Larry Laudan observarían que los historiadores y sus explicaciones aducidas *implicaban* metodologías de la ciencia al momento de seleccionar materiales y casos históricos y al momento de enfatizar en aspectos de tales casos.

Comprensiblemente, filósofos *críticos* del proyecto historicista, en debates como los sucedidos en la célebre conferencia en la Universidad de Minnesota en 1969 (Stuewer, 1970) fueron menos entusiastas respecto de la posibilidad de una relación de mutuo

---

<sup>3</sup> De aquí en adelante se utilizan los términos FC y HC para designar a la Filosofía de la Ciencia y a la Historia de la Ciencia como campos de estudio, respectivamente.

beneficio entre filosofía e historia de la ciencia. Entre quienes sostienen que ambas disciplinas son *mayoritaria y mutuamente incompatibles* podemos ubicar a autores como Ronald Giere y J. Smart. El primero, en una revisión y crítica de la conferencia referida, sostenía que la filosofía de la ciencia es una disciplina *normativa* que evalúa problemas de la ciencia contemporánea, mientras que la historia de la ciencia es una disciplina *descriptiva* que pretende caracterizar una empresa (la ciencia *pretérita*) que no se identifica con la ciencia actual. Allí, Giere indicaba que

todas las normas tienen su raíz en los hechos. El problema general es mostrar que las conclusiones filosóficas pueden ser apoyadas por hechos históricos y cómo esto sucede precisamente. Hasta que esto se haya realizado, la aproximación histórica a la filosofía de la ciencia no tiene un programa conceptualmente coherente (1973, p. 292).<sup>4</sup>

Smart (1972), en una reseña del célebre *International Colloquium in the Philosophy of Science* de Londres, realizado en 1965, recurría a la historiografía lakatosiana para defender entre otras cosas el inherente *justificacionismo* de toda filosofía de la ciencia que recurriera a la historia de la ciencia. Mary Hesse en los '80 (Hesse, 1980) y el propio Thomas Nickles en los años '90 (Nickles, 1995) realizarían una idéntica crítica. El problema radica en que “los filósofos de la ciencia seleccionan ejemplos históricos por mera comodidad. De modo que el filósofo utiliza la historia para ilustrar tesis filosóficas que de antemano desea defender; en otras palabras [...] recurrir a la historia de la ciencia es una manera *ad hoc* de utilizar ejemplos a favor de una tesis filosófica particular” (Guillaumin, 2005a, p. 180).

La tesis de la mutua incompatibilidad registra un sentido fuerte y uno débil: los autores que conforman esta perspectiva sobre el problema de la relación FC-HC y que adhieren a ella en un sentido fuerte defienden la idea de que la filosofía de la ciencia es susceptible de elaborarse (y debe hacerlo) sin la injerencia de estudio histórico alguno, o alternativamente que los aspectos filosóficos de las investigaciones históricas son superfluos, asimilables a, o que se encuentran al mismo nivel que, aspectos sociológicos, culturales y económicos que se vinculan con la ciencia (para una crítica de esta idea, véase la exposición de Rachel Laudan, 1992/2005). Como apunta Valeriano Iranzo, esta postura lleva a concluir que “en lo que al descriptivismo toca, HC [la historia de la ciencia] es prescindible [para la filosofía de la ciencia] [...]. La perspectiva histórica obliga a entender cada fenómeno en su contexto, particularizadamente, y el tipo de comprensión que busca el filósofo es diferente” (2005, p. 37). Por otro lado, quienes adhieren a esta tesis en un sentido débil proponen “cualquier concesión más o menos clara, o más o menos abierta, por parte de los filósofos de la ciencia y los historiadores de la ciencia *para aceptar en sus*

---

<sup>4</sup> Giere también indicaba que una de las debilidades de toda aproximación histórica al problema filosófico de la elección racional de teorías era que no podía evitar caer en una recursividad para explicar la identificación, selección y crítica de *teorías sobre la elección racional de teorías*. En sus términos, supóngase [...] que la historia provee datos empíricos para la propia perspectiva de la elección de teorías. En este caso la perspectiva ella misma es una conclusión empírica, o, en un sentido amplio, una teoría. Pero el elegir una teoría sobre la elección teórica en base a datos históricos requiere que uno ya tenga algún criterio para la elección teórica. ¿Dónde podemos encontrar estos últimos criterios? Entonces, no todos nuestros criterios para la elección teórica pueden ser conclusiones empíricas apoyadas en datos históricos. ¿Qué son entonces tales criterios? ¿Y cuál es su relación con los estudios históricos? (Giere, 1973, p. 292).

estudios la ‘intrusión’ de la otra disciplina” (Guillaumin, 2005a, p. 183. Énfasis agregado).

Independientemente de qué sentido de los referidos se adopte, si se define a la filosofía de la ciencia no como un campo o disciplina sino como cualquier explicación filosófica singular de la ciencia, es evidente que la historia de la ciencia contradice las caracterizaciones filosóficas sobre la empresa científica. Autores como Kuhn y Feyerabend, que remarcarían esta incompatibilidad lógica entre FC e HC, sostendrían que “apelar a la historia puede refutar *todas y cada una* de las metodologías de la ciencia, consideradas como conjuntos fijos de reglas metodológicas válidas para todas las ciencias siempre” (Nickles, 2005, p. 198. Énfasis en el original). La segunda postura referida en torno a este problema (que la filosofía y la historia de la ciencia son mutuamente incompatibles, la una siendo en el mejor de los casos un leve aditamento de la otra) tiene como implícita la idea de que filosofía e historia de la ciencia por separado atienden a aspectos diversos y diferentes de la empresa científica: es decir, que ambas son disciplinas diferentes (Iranzo, 2005). Nuevamente en términos de Guillaumin (2005a), este enfoque y perspectiva se estructura en torno a dos problemas en calidad de ejes: la idea de que la historia de la ciencia sirve como *apoyo evidencial* de tesis filosóficas sobre la ciencia, y la idea de que la historia de la ciencia requiere una guía filosófica para analizarse.<sup>5</sup>

En tal sentido, argumentos que defendían la *independencia lógica* entre FC e HC fueron utilizados por filósofos de la ciencia para criticar las premisas ‘incompatibilistas’ de Kuhn y Feyerabend. Quienes defendieron la independencia lógica entre ambos campos imputaron a los primeros una confusión gramatical: los filósofos pretenden *prescribir* la conducta ideal de los científicos de forma que esta sea adecuada en términos racionales en un sentido procedimental y válida en un sentido epistemológico, y no *describir* o *caracterizar* cómo los científicos se comportan realmente. Como apunta Nickles (2005), esto deja abierto el problema de cómo se puede justificar o criticar las normas metodológicas si se asume que la historia de la ciencia no tiene incidencia en la filosofía de la ciencia.

Otra postura sostiene que filosofía e historia de la ciencia son empresas diferenciadas pero complementarias, *casi por necesidad*. Desde inicios de los ’70 se reconocía el hecho de que las teorías y enunciados científicos *eran* entidades históricas dado que la ciencia, en varios sentidos, era *inherentemente* histórica (McMullin, 1979). Al respecto, McMullin (1974) cuestionaba la idea de que la HC y la FC se vinculasen como un ‘matrimonio por conveniencia’, argumentando que, entre otros, existían tres problemas que no podían ser abordados por filósofos de la ciencia de forma cabal recurriendo exclusivamente al conocimiento considerado como ‘científico’ en el presente: el problema de la evaluación de teorías, el desarrollo o aumento del conocimiento, y la ontología de entidades teóricas. Tales problemas *requerían* cierto recurso a la historia de la ciencia. Complementariamente, Guillaumin (2005a), por ejemplo, defiende la idea de que múltiples temas de interés filosófico sobre la ciencia

---

<sup>5</sup> De acuerdo con Nickles (2005), precisamente la repercusión general del ‘giro histórico’ en filosofía de la ciencia fue, precisamente, mover a muchos filósofos a asumir cierto tipo de incompatibilidad o falta de contacto o pertinencia entre el trabajo filosófico y el científico.

deben considerarse como temas que son propia e inherentemente históricos. De acuerdo con el autor, “es principalmente a través del estudio sistemático del desarrollo histórico de tales temas como obtenemos un entendimiento filosófico de ellos” (pp. 182-183. Énfasis en el original).

Si los filósofos de la ciencia atienden al *proceso* de la misma, y recurren por ejemplo a casos y episodios para argumentar y defender sus prescripciones, entonces es inevitable que los filósofos tengan intereses en la comprensión histórica de las disciplinas (Vicedo, 1992/2005). En esta línea se ubican diversas propuestas contemporáneas (e.g. Gavroglu & Renn, 2007; Mauskopf & Schmaltz, 2012). Por caso, en una de las formulaciones más programáticas y sintéticas de esta posición, Theodore Arabatzis ha abogado por una historia filosófica de la ciencia, la cual consiste en estudios de episodios históricos particulares sobre la ciencia que incluyan consideraciones específicas sobre problemas filosóficos concretos (por caso, la dinámica de las teorías científicas y los procesos de cambio conceptual), con el objetivo de

comprender la vida científica en términos de conceptos meta-científicos filosóficamente articulados, como lo son descubrimiento, objetos, modelos, valores epistémicos, la relación entre teoría y experimento, etc. [...] [para] aportar nueva luz sobre episodios científicos familiares y, en el proceso, refinar y modificar las herramientas filosóficas de los historiadores de la ciencia (Arabatzis, 2016, p. 197).

También se han asumido perspectivas *inductivas* para proponer relaciones entre la historia y la filosofía de la ciencia: desde Bacon y Descartes hasta Whewell y Popper, se ha sostenido y defendido cierta metodología de la ciencia por sobre otra apelando a que la primera esta mejor apoyada en un número mayor de casos históricos pertenecientes a lo que es considerado como ‘buena ciencia’ (Nickles, 2005). Aquí pueden ubicarse las propuestas de Lakatos (1970/1985) y de Laudan (1977). El primero propuso que “la historia de la ciencia se use como una prueba de la adecuación de cualquier metodología de la ciencia” (Nickles, 2005, p. 201) a partir de su propia metodología (los programas de investigación científica). Laudan, por su parte, argumentó que “en vez de imponer a la historia de la ciencia un estándar lógico-filosófico *a priori* de racionalidad, nuestra concepción de la racionalidad científica se [funda] en este caso en nuestro conocimiento de la historia” (Nickles, 2005, p. 202. Énfasis agregado), tal como lo permitiera la investigación histórica a partir de las tradiciones de investigación que nuclearan diversas teorías científicas.<sup>6</sup> En tal sentido, los filósofos deberían aproximarse a la historia de la ciencia por dos factores principales: porque la teoría, el cambio y el progreso temporal son tres de los principales determinantes epistémicos de la ciencia, y porque “la comprensión de la justificación de las afirmaciones filosóficas acerca de cómo trabaja la ciencia depende en parte de la adecuación de esas afirmaciones con respecto a la ciencia real” (Laudan, 1990/2005, p. 133).

---

<sup>6</sup> La propuesta de Laudan (1987) es más compleja que esta caracterización sucinta: de hecho, la peculiaridad de este filósofo es que asume un naturalismo normativo que interpreta las reglas metodológicas propuestas por la filosofía de la ciencia como condicionales y utiliza los casos históricos para pronunciarse sobre la eficacia de dichos condicionales. En términos de Nickles (2005), “el naturalismo normativo de Laudan se deshace de la historia reconstruida racionalmente y de las intuiciones acerca de los casos históricos pero trae de nueva cuenta la historia para poner a prueba los condicionales axiológicos que él propone” (p. 203).

La forma en que cada investigador asume las relaciones entre estos dos cambios modula sus perspectivas en torno a la agenda filosófica e histórica de la comprensión de la ciencia, así como sus propios objetivos, metodologías y pretensiones investigativas. A su vez, puesto que las diversas posibles relaciones FC-HC implican *ubicaciones* específicas de cada campo respecto del otro, y dado que esto conlleva modificaciones en los límites y características de ambas sub-disciplinas, es esperable que la forma específica de vínculo que se postule para ambas redunde en un beneficio diferencial para la historiografía de las disciplinas específicas, entre ellas la psicología.

Con excepciones concretas (Buss, 1975; Danziger, 1990, 1993; Weimer, 1974), al menos hasta hace dos décadas los historiadores de la psicología han tendido a ignorar, o no tematizar como tales, los problemas filosóficos de la disciplina y en un sentido más general los problemas de la relación entre la filosofía y la historia de la ciencia, asumiendo consiguientemente en los hechos que la historia y la filosofía de la psicología son disciplinas mayoritariamente independientes, o que la filosofía es subalterna a la historiografía (Araujo, 2017; Ash, 1983; Capshew, 2014). En términos de Talak (2009), el impacto de los estudios sociales de la ciencia y la historiografía foucaultiana en la historiografía de la psicología tuvo como un resultado “el abandono explícito de las cuestiones epistemológicas en la historia de la disciplina, y el alejamiento de la historia de la psicología con respecto a la historia de la ciencia” (Talak, 2009, p. 477). En efecto, en los albores de la institucionalización de la sub-disciplina, Weimer (1974a, 1974b) remarcaba la posibilidad de reconstruir la psicología a partir de múltiples filosofías de la ciencia (la kuhniiana, la lakatosiana y la popperiana), y derivaba de dicho fenómeno la advertencia de que la naturaleza de la historia de la ciencia obligaba a adoptar *siempre*, explícita o implícitamente, una filosofía de la ciencia, o cuanto menos, que la historia de la ciencia no podía desligarse de consideraciones sobre la naturaleza, método, progreso y racionalidad de la actividad de los científicos. Sin embargo, esta idea no dio lugar a un programa de investigación sistemático, ni siquiera en la obra del propio Weimer. La sociología del conocimiento psicológico de Allan Buss (1975) replica tal fenómeno: la asunción de que la historia de la psicología debe remitir y pronunciarse sobre cuestiones meta-teóricas de la disciplina, y la carencia de un programa de investigación construido a partir de tal idea. Finalmente, el caso de la obra de Danziger, que incorpora problemas filosóficos en su reconstrucción histórica (Danziger, 1990; 1993) es aquí más excepción que regla. El surgimiento y desarrollo de la *theoretical psychology* en los '80 y '90, tanto en los Países Bajos como en Estados Unidos y Europa, y la revalorización que dicho campo hace de la historia de la ciencia, parecen haber estimulado la consideración sistemática de problemas filosóficos por parte de los historiadores. Con todo, el *mainstream* historiográfico no evidencia dimensiones de análisis filosófico de la psicología.

### **3. Las tendencias sociológicas de la ‘Nueva’ Historiografía de la Psicología: perspectivas y problemas**

En el contexto de las relaciones recién esbozadas, y retomando la propuesta *parsimoniosa* de Martínez y Guillaumin, al menos ciertas dificultades al considerar las relaciones HC-FC parecen resolverse si se nota que tanto la filosofía de la ciencia como la historia de la ciencia deben considerar en sus investigaciones sistemáticas normas

*implícitas* en las prácticas científicas, lo cual conlleva dos cuestiones fuertemente vinculadas con los estudios sociales de la ciencia. Por un lado, el reconocimiento de que todo estudio de estándares implícitos en la ciencia requiere insumos filosóficos porque

definir qué se considera un aspecto descriptivo y qué un aspecto normativo depende muchas veces de lo que los estándares apropiados sean identificados o no. *La distinción entre lo descriptivo y lo normativo es una cuestión de perspectiva y, por lo tanto, depende a su vez de estándares que suelen estar implícitos en las prácticas* (Martínez & Guillaumin, 2005, p. 7. Énfasis agregado).

Por otro lado, lo indicado requiere de una conceptualización de la ciencia como una compleja trama de instituciones productoras y consumidoras de estándares (tecnológicos y epistémicos, entre otros) “entretejidos en una compleja historia que involucra muchos aspectos de las sociedades contemporáneas pero que, en particular, busca estandarizar la producción y los criterios de evaluación de estándares epistémicos y de muchos otros tipos” (Martínez & Guillaumin, 2005, p. 6). Si se acepta tal definición de ciencia, entonces tal como indica Suárez (2005) el estudioso de la historia de la ciencia no verá agotada su investigación sobre el cambio científico en el cambio de teorías y en la evaluación de la verdad y la justificación de las creencias, sino que para dicho historiador

el problema del cambio científico se ha diversificado: se habla de construcción de artefactos tecnológicos, de estabilización de fenómenos y efectos en el laboratorio, de transmisión de prácticas experimentales o de otro tipo, del papel de las tradiciones en la reproducción de conocimiento táctico o práctico, y también del establecimiento y el peso de las creencias y teorías como restricciones (*constraints*) en el desarrollo de la ciencia” (Suárez, 2005, p. 31).

Esta redefinición de la ciencia como una empresa social humana y la proliferación de problemas de investigación histórica parece haber sido una constante declarativa y efectiva en la historiografía de la psicología, especialmente aquella posterior a los años '60 y '70 (Ash, 1983; Buss, 1975; Danziger, 1979; Kusch, 1995; Sokal, 1984). En efecto, la eclosión de la historiografía social, y de la historia de “las ‘prácticas’, terminología y los instrumentos” caracterizó a la sub-disciplina por lo menos desde 1980 (Capshe, 2014; Fierro, 2016). Imitando el declive de la ‘historia intelectual’ en la historiografía de la ciencia, uno de los núcleos más prolíficos en historiografía de la psicología ha sido la reconstrucción sociológica de la historia de la disciplina, en oposición (van Rappard, 1990; 1993) o en conjunción (Scheerer, 1990; van Strien, 1990) con la historia intelectual. Son precisamente estas historias sociales, sociológicas o ‘profesionales’ aquellas que suelen inspirarse en hipótesis o nociones de los estudios sociales de la ciencia y la tecnología, o en premisas filosóficas que este último campo tiende a asumir *a priori* o a derivar a partir de sus estudios empíricos, especialmente en lo referente al constructivismo, el naturalismo y el historicismo (Fierro, 2015). En efecto, son las historias sociales, contextualistas o de las prácticas científicas aquellas que comparten puntos filosóficos con los estudios sociales sobre las prácticas de laboratorio, sobre la relación ciencia-sociedad y sobre los factores socio-cognitivos internos a la ciencia, entre otros, por oposición a las historias intelectuales o de conceptos (Lenoir, 1988; Thackray, 1980).

Este debate en historiografía de la psicología replica, o más bien se hace eco, de las consecuencias para la historia y filosofía de la ciencia de la eclosión de la historiografía social de la ciencia, por un lado, y de la proliferación y diseminación de los estudios sociológicos de la empresa científica, por otro. Como notan Christie (2005) y Laudan (1990/2005), los historiadores de la ciencia progresivamente han abandonado el interés por explicar las creencias de los científicos respecto del mundo y las formas en que teorizan o aducen argumentos en función de tales creencias: es decir, han desertado la historia cognitiva de la ciencia, centrándose en los aspectos socio-institucionales.

Respecto al impacto en la historiografía disciplinar de los debates filosóficos sobre los que han incidido los estudios sobre ciencia, tecnología y sociedad, la aplicación del principio de simetría (Bloor, 1998) que se sigue del *naturalismo* de la sociología del conocimiento científico ha conllevado a la reconstrucción histórica del conocimiento “sin comprometerse con ninguna calificación o juicio acerca de su verdad o validez, [de lo que] parece seguirse (como lo interpretaron suficientes historiadores y sociólogos) la existencia de una brecha inexorable entre la historia y la filosofía de la ciencia” (Suárez, 2005, p. 24), lo cual es fuertemente criticado por ciertos historiadores de la ciencia (Laudan, 1990/2005; 1992/2005). Por otro lado, el énfasis en el constructivismo de las nuevas filosofías y sociologías de la ciencia post-mertonianas implicaron un movimiento desde historiografías intelectuales o conceptuales a historiografías contextuales, sociales y centradas en *prácticas* científicas, enfáticas en la naturaleza no ‘replicativa’ del conocimiento científico respecto del orden natural y en la contingencia del desarrollo histórico de la ciencia (Golinski, 1990; 2005). Finalmente, el giro antropológico y etnográfico de aquellas sociologías ha llevado a ponderar, junto con las normas y las restricciones sociales de la ciencia, “el papel crucial que desempeñan los elementos materiales (la *cultura material*), en especial los instrumentos y artefactos tecnológicos, en el desarrollo de la ciencia” (Suárez, 2005, p. 27).

Sin embargo, si bien el problema de la conceptualización socioinstitucional de la ciencia no ha sido abordado de forma sistemática por historiadores de la psicología, en la última década han proliferado perspectivas críticas a la dilución de la disciplina en perspectivas sociológicas o antropológicas. Concretamente, se ha criticado que los historiadores críticos de la psicología aceptan las premisas de, por caso, la teoría literaria, la filosofía continental, la antropología cultural y el posmodernismo en general sin la necesaria consideración crítica de las inconsistencias y limitaciones de tales elementos en tanto insumos de la historiografía (Lovett, 2006). Críticas semejantes se han realizado a la historiografía de la psicología de inspiración foucaultiana, que tiende a concebir a la psicología, y en calidad de crítica a la misma, como un dispositivo mayoritaria o totalmente al servicio de estrategias biopolíticas (Poppstone, 2005). Recientemente, y al notar el alejamiento de la historia de la psicología del campo de la filosofía y la metateoría, Watrin (2017) ha sugerido que la dicotomía ‘nueva historia / historia clásica’, asimilada a la dicotomía ‘historia crítica / historia celebratoria’ es una sobresimplificación del campo historiográfico en psicología, recomendando a su vez que los historiadores replanteen y reenfoquen su retórica al momento de identificarse como historiadores críticos y “reemplacen el énfasis en las prescripciones y prohibiciones [en la investigación histórica] por una defensa de una reflexión crítica y cuidadosa de los implícitos asumidos [por la historiografía]” (pp. 82-83).

El problema se maximiza si se considera que la historiografía crítica, que se identifica a sí misma como un ejercicio intelectual de definición sociológica y contextual de la disciplina (e.g. Rutherford, 2014), falla al momento de seguir las propias normativas que establece como objetivos al momento de indagar el pasado disciplinar. En tal sentido, las pretensiones de ciertos historiadores de definir y responder a los problemas teóricos y conceptuales de la psicología desde una perspectiva sociológica no se visualizan en sus indagaciones concretas: como apunta Araujo (2017),

las preguntas conceptuales y filosóficas no pueden ser reducidas a preguntas sociales; los análisis socioconstructivistas o sociológicos no agotan su significado [...]. Categorías como ‘prácticas sociales’ ‘prácticas culturales’ y ‘prácticas discursivas’, y otras parecidas, además de su vaguedad y usos problemáticos, no pueden aprehender el significado teórico completo de muchos proyectos psicológicos (p. 92).

Comprensiblemente, la inconsistencia entre los objetivos y los resultados de la historiografía sociológica, y el lugar de las prescripciones y normativas en tal inconsistencia tiene raíces en las debilidades que historiadores y filósofos imputan al giro social en la historiografía de la ciencia. Como ha señalado Guillaumin (2005b), es imposible combinar el posmodernismo (como agenda de la historiografía de la ciencia) y ejercicios o reflexiones filosóficas sobre la ciencia que indaguen aspectos epistemológicos y metodológicos de la ciencia pretérita. La filosofía de la ciencia, en tanto proyecto naturalizado (es decir, en tanto proyecto que se sirve de evidencias en calidad de controles empíricos de las explicaciones propuestas sobre la naturaleza de la ciencia, por ejemplo de evidencia histórica) implica necesariamente una perspectiva evaluativa. Y una historia filosófica de la ciencia y de la psicología implicará recuperar “la especificidad presente en la investigación y en la justificación de los conocimientos [históricos]” (Talak, 2009, p. 477). En otras palabras, la filosofía de la ciencia que se nutre de la historia de la ciencia propone y ofrece criterios para criticar propuestas alternativas de investigación y conocimiento de la realidad (Arabatzis, 2017; Chang, 2016).

#### **4. Hacia un *rapprochement*: áreas y problemas de convergencia entre la Historia de la Psicología y la Filosofía de la Psicología**

De acuerdo a lo anterior, existen relaciones *de hecho* entre la historiografía de la psicología, los *science studies* y la filosofía de la ciencia: relaciones encarnadas en la práctica en el trabajo y diálogo que han entablado los representantes de cada uno de dichos campos. Sea que los historiadores y filósofos de la psicología renuncien o no a sus pretensiones normativas, un trabajo coordinado y productivo entre las áreas que aquí nos interesan e inspiradas en los desarrollos de la filosofía de la ciencia puede ir más allá de fundamentar o no un ideal normativo para

contribuir activamente a la investigación histórica a través de descubrir problemas filosóficos contemporáneos que han sido complejos [*tricky*] en su momento pero que han sido mayoritariamente olvidados [...] [a través de analizar] cómo han sido resueltos y de cuestionar las implicaciones que tales problemas tienen para la práctica filosófica y científica actual (Riesch, 2014, p. 32).

En tal sentido, si extrapolamos aquí lo que se ha recomendado para superar la brecha entre historiadores de la psicología e historiadores profesionales, entonces el *trabajo conjunto*, la confección de estudios interdisciplinarios y la investigación colaborativa entre departamentos e instituciones psicológicas, filosóficas y de sociología e historia de la ciencia son algunas de las actividades específicas que van en el sentido de replantear los límites de los estudios que tematizan la ciencia desde perspectivas específicas, y que por tanto permiten indagaciones concretas que alumbran de forma más acabada el desarrollo, la naturaleza y la dinámica de la psicología (Weidman, 2016). De acuerdo con esto, existe una amplia cantidad de zonas ‘grises’, problemas irresueltos y preguntas de investigación sobre la psicología que se beneficiarían de ser abordadas tanto por historiadores como por sociólogos con intereses psicológicos.

En este aspecto específico, una reevaluación de los límites pero también de la *inevitabilidad* (y de cierta *productividad*) del whiggismo en la historia de la ciencia sería un punto factible de encuentro entre los historiadores de la psicología y quienes estudian el campo de la ciencia, la tecnología y la sociedad (Nickles, 1995): debe reconocerse que es central apelar a las perspectivas que los propios científicos tienen de su propio ejercicio “si estamos tratando de entender la ciencia tal como se practica” (Nickles, 2005, p. 217).

Más importante, si se consideran aquellas premisas filosóficas como *cuestiones empíricas abiertas a la investigación histórica* (es decir, si se asume que la filosofía puede ser informada por la historia de la ciencia), entonces problemas parciales o totalmente filosóficos como la naturaleza *socialmente construida* del conocimiento psicológico, la *naturaleza reguladora* de las prácticas psicológicas respecto de los procesos de subjetivación y la *naturaleza de las prácticas* de producción y disseminación de conocimiento psicológico requerirán de investigaciones y estudios específicos, altamente locales (es decir, propios de lo que se considere ‘psicología’) y profundamente documentados de forma que permitan clarificar aquellos problemas (Chang, 2012). Esto finalmente representa un desafío para los pedidos (creemos, realmente justificados) de ciertos historiadores por encastrar a cada una de las disciplinas –incluida la psicología– en la ‘*big picture*’ de la historia de la ciencia (e.g. Smith, 1998). Como ha sugerido Nickles (2005), no es necesaria (quizá tampoco posible en el sentido de empíricamente fundada) una teoría unitaria y elaborada de la ciencia: las preguntas más amplias acerca de la epistemología y el crecimiento (histórico) de la ciencia “son demasiado diversas, relativas al contexto e históricamente dinámicas, como para esperar que funcione una explicación general uniforme” (p. 214). En palabras de Larry Laudan,

Lo que deberíamos evitar es desperdiciar nuestras limitadas energías innecesariamente en debates grandilocuentes y prolongados acerca de la naturaleza *general* de la historia de la ciencia. A menos que estemos dispuestos a defender la muy dudosa tesis de que todos los avances científicos dependen del mismo tipo de influencias y presiones, entonces es claramente tonto argüir que todos (o incluso la mayoría de) los problemas históricos pueden analizarse de la misma manera o en términos de las mismas categorías de narración (Laudan, 1970, pp. 128-129, citado en Shapin, 1992/2005, p. 85).

¿Qué consecuencias tiene esta perspectiva para la reconstrucción histórica de la psicología? En líneas generales, la reincorporación de las preguntas y dimensiones de

análisis propiamente *epistémicas* de la ciencia al estudio de las ideas, las publicaciones y las perspectivas generales de los agentes históricos de la psicología. Dos casos históricos nos parecen de especial utilidad para demostrar la fertilidad de un enfoque como el propuesto en el contexto de los estudios históricos de la psicología, argentina e internacional.

### **5. Problemas y temas de un análisis filosófico del psicoanálisis argentino (1942-1983)**

En primer lugar, y centrándonos en la historiografía local producida por psicólogos en torno a la profesionalización de la psicología en el país, las obras y narrativas históricas producidas desde la década del '90 en adelante han tendido a ser de tipo intelectual o socio-institucional. En efecto, se han descrito y analizado los agentes colectivos, las personalidades y las plataformas de publicación, por caso, que han formado parte de los procesos de institucionalización y profesionalización de la psicología (creación de carreras y departamentos, revisiones curriculares, cambios en la composición del profesorado), especialmente en la medida en que tales elementos han sido influidos o definidos por teorías psicoanalíticas (Balán, 1991; Dagfal, 2009; 2014; González, 2018; Klappenbach, 2000; Falcone, 2008; Falcone & Amil, 2009; Plotkin, 2003). Sin embargo, y por cuestiones de objetivos y metodología, tales indagaciones no realizan descripciones o evaluaciones sobre el componente normativo asumido por las figuras históricas relevantes, o análisis meta-teóricos, es decir reconstrucciones sobre las teorías, metodologías y constructos avanzados por autores, obras, profesores y/o cátedras específicas. En otras palabras, las propuestas en torno a una historia epistemológica de la psicología (Araujo, 2017; García, 2018; Talak, 2009; 2015) no han sido aplicadas a uno de los episodios o procesos históricos más insignes de la psicología argentina, como lo ha sido la incidencia e influencia del psicoanálisis en sus múltiples orientaciones y variantes sobre las primeras cohortes de psicólogos a partir de su institucionalización oficial en la década de 1940.

La consolidación del psicoanálisis como marco hegemónico de la psicología local, que inicia a fines de los años '50, es un proceso que, además de dimensiones biográficas, intelectuales y socio-institucionales *implica* cuestiones epistemológicas, como la racionalidad científica y el pluralismo teórico y metodológico, e involucra a todo el universo de problemáticas meta-teóricas que incluso han sido remarcadas por filósofos e historiadores de la ciencia para el propio psicoanálisis como sistema teórico (relación teoría-empiría, validez del método clínico, etc.) (Fierro & Araujo, 2018). En tal sentido, y sin limitarse estrictamente a ellas, una historia filosófica del psicoanálisis argentino incluiría como cuestiones de indagación histórica concreta (a) la filosofía de la ciencia enunciada y ejercitada implícita y explícitamente por las primeras dos generaciones de psicoanalistas argentinos –las que incidieron de forma documentada sobre la formación académica de los primeros psicólogos–, (b) la metodología o conjunto de procedimientos implementados como insumo de investigación científica por los psicoanalistas de dichas generaciones, (c) la inclusión en sus artículos y obras de citaciones a autores, revistas o temáticas sobre filosofía de la ciencia o epistemología, (d) la relación entre teoría (enunciados abstractos) y empiría (prácticas o resultados concretos de instancias de

investigación o tratamiento) asumida y defendida por tales autores y (e) las nociones o definiciones sobre la naturaleza y dinámica de la ciencia avanzadas por los psicoanalistas. Ilustrando los debates reseñados hasta aquí, se trata entonces de reconstruir, analizar y evaluar el componente normativo de la investigación psicoanalítica argentina en su contexto histórico e internacional, así como las ideas filosóficas y los compromisos epistemológicos fundamentales, usualmente implícitos aunque operativos, asumidos por los psicoanalistas argentinos.

## **6. Innovaciones tecnológicas y metodológicas en los albores de la investigación en psicoterapia (1920-1960)**

Paralelamente a las pretensiones de Freud acerca de que el psicoanálisis era el único tratamiento psicológico eficaz, basadas aquellas en estudios de caso, a partir de 1920 los psicólogos internacionales dedicados a la orientación clínica, la reeducación, la psicología educativa y la psicoterapia comenzaron a evaluar empíricamente los resultados de sus intervenciones clínicas (Strupp & Howard, 1992). Si bien autores fundacionales como Watson, Pavlov, Thorndike y Skinner sugirieron la aplicación de los principios de psicología básica a trastornos clínicos, y si bien algunos psicoanalistas europeos fueron pioneros en *evaluar* las consecuencias de sus prácticas, los inicios sistemáticos de analizar los efectos de las intervenciones tecnológicas –es decir, la investigación aplicada en psicología– inició hacia la década del '20 y del '30, con los trabajos de Cover Jones y de Mowrer. Hacia las décadas de 1930 y 1940, figuras como Menninger y Shakow liderarían esfuerzos en Norteamérica y Europa para someter al psicoanálisis a estudios empíricos sobre efectividad y eficacia.

Uno de los proyectos pioneros en la investigación científica de la psicoterapia fue el impulsado y coordinado por terapeutas vinculados con la terapia no directiva, luego denominada 'centrada en el cliente', tal como fue articulada por Carl Rogers y sus colaboradores. Carl Rogers es una figura en extremo relevante en una historia filosófica de la psicología, clínica y general. En un sentido fáctico, fue pionero en la indagación empírica del proceso psicoterapéutico (Elliott & Farber, 2010), fue el autor del primer libro sobre *psicoterapia* escrito por un psicólogo diplomado y no por un médico y, publicó completo el primer tratamiento psicoterapéutico registrado objetivamente en toda su duración (Rogers, 1942a).

Rogers también fue pionero en la instrumentación tecnológica de registros sonoros de la psicoterapia para la investigación del proceso de la misma (Rogers, 1942b), fue uno de los principales perceptores de fondos del National Institute of Mental Health–obteniendo más de 118,000 dólares en estipendio para proyectos sobre estudios de personalidad (Pickren & Rutherford, 2010)– e instituyó, hacia fines de los '40, un modelo psicoterapéutico que, alternativo al freudismo, a la psiquiatría y a la por entonces también emergente psicología conductual, procedía de la investigación empírica controlada (Rice & Greenberg, 1992; Watson, Goldman, & Greenberg, 2011). A diferencia la psicoterapia psicodinámica, blindada ante las contrastaciones empíricas por fuera de los estudios de caso debido a la ortodoxia subjetivista y recursivista de sus exponentes europeos, la orientación neopositivista de Rogers, en tanto parámetro metodológico, permitió que la 'psicoterapia centrada en el cliente' fuera, al menos hasta los años '70, un modelo

terapéutico fundamentado en la investigación fáctica: es decir, un decantamiento de un proceso esencialmente compuesto por el registro objetivo de casos clínicos, por el análisis intersubjetivo y entre pares de los procesos psicoterapéuticos, por la proposición (inductiva) de conjeturas teóricas de acuerdo a lo anterior, por el testeo (deductivo) de dichas conjeturas en investigaciones concretas –y no en la propia práctica clínica, como lo hacía de hecho Freud– y por la corroboración o reformulación de las conjeturas teóricas en función de dicho testeo.

Sin embargo, la historiografía nacional e internacional sobre Rogers rara vez incluye preguntas filosóficas o reconstruye cuestiones epistemológicas a partir del desarrollo histórico de su teoría (e.g. Demorest, 2014; Elliott & Farber, 2010; Vilanova, 2000/2003; Zimring & Raskin, 1992). Adicionalmente, se omite el rastreo de las raíces intelectuales de las ideas ‘neopositivistas’ de Rogers, asumiéndose dicho rótulo de forma ingenua (Fierro, en prensa). Una historia filosófica de la psicología y las psicoterapias no directivas que incluya tanto a Rogers como a sus colegas, becarios y doctorandos para clarificar el desarrollo cronológico del sistema y de la investigación empírica en psicoterapia debería analizar varios puntos: en primer lugar, es fundamental un análisis crítico de la historiografía disponible en lo tocante a su análisis de cuestiones filosóficas y epistemológicas. En lo tocante a los aspectos teóricos y metodológicos del programa de investigación rogeriano, desde una perspectiva filosófica deberían indagarse (a) los enunciados e implícitos teóricos y metodológicos de Rogers y sus colegas, (b) las innovaciones teóricas y metodológicas introducidas por Rogers y sus colegas en el ámbito de la investigación psicológica, en términos de tecnologías de registro de la psicoterapia, metodologías de análisis de dichos registros, diseños de investigación empírica en psicología clínica, etc., (c) el lugar y contraste de dichas innovaciones respecto de las tradiciones psicológicas y psicoclínicas pre-existentes –psicoanálisis, conductismo–, (d) las filosofías de la ciencia subyacentes a dichas innovaciones y a su implementación y uso, y (e) las ideas y nociones implícitas y explícitas de los rogerianos respecto del método científico, la racionalidad científica y la relación teoría-empiría tal como estos las aplicaban de forma operativa a la psicología.

Nuevamente, el punto aquí es trascender tanto un análisis sociológico o institucional como un análisis que se agote en descripciones de conceptos teóricos o instrumentos terapéuticos, sea esto de forma sincrónica o cronológica (longitudinal). En cambio, se busca identificar el programa normativo sobre la psicología que exhibieron los agentes históricos, reconstruir el proceso mediante dichos agentes adoptaron y asumieron aquel programa, caracterizar los procesos mediante el cual los autores llevaron a concreción sus ideas y modelos epistemológicos, y finalmente, formular una narrativa plausible sobre cómo los autores utilizaron los resultados de sus ensayos empíricos al momento de corroborar o revisar sus ideas meta-teóricas.

## 7. Conclusiones

En el contexto de los recientes debates y controversias en historiografía de la ciencia y de la psicología, la incorporación de preguntas y cuestiones de filosofía de la ciencia en la agenda de los historiadores de la psicología es una de las propuestas más sugerentes para una historia crítica de la psicología (Talak, 2009). En tal sentido, una

historiografía filosófica permitiría retomar lazos a menudo ignorados u olvidados entre la historia de la psicología y los debates más generales sobre filosofía e historia de la ciencia (y la relación entre dichos campos), a la vez que constituiría una plataforma para realizar aportes concretos a una reconstrucción teórica y normativamente informada del pasado de la ciencia, y para una práctica de la psicología (teórica o aplicada) teórica y filosóficamente informada. En otras palabras, un obrar informado en historia (crítica) de la psicología requiere al menos un conocimiento general sobre la relación HC-FC que, inevitablemente, es el contexto general de todo estudio histórico sobre la ciencia que tenga alguna clase de pretensión epistemológica.

Una de las lecciones obtenidas a partir de la difícil experiencia marital entre la HC y la FC, que ha sido mejor expresada por Laudan (1990/2005), sugiere que debemos abandonar las aproximaciones generalistas a la naturaleza *general* de la ciencia para centrarnos en análisis específicos y en profundidad sobre agentes, disciplinas o teorías puntuales. Los dos ejemplos propuestos hacia el final del trabajo (una historia filosófica del psicoanálisis argentino y una historia epistemológica de la psicoterapia no directiva en el contexto de la temprana investigación en psicoterapia) constituyen promisorios casos o ejemplares para testear el potencial heurístico de la historiografía filosófica y para complementar historias (intelectuales, conceptuales, socio-profesionales) previamente disponibles. En tal sentido, tales ejemplos, sus dimensiones de análisis y las narrativas que propongan son ejemplares cuyos resultados permitirán consolidar o revisar la interpretación meta-teórica del desarrollo histórico de la psicología.

## 8. Referencias

- Arabatzis, T. (2016). The structure of scientific revolutions and history and philosophy of science in historical perspective. En A. Blum, K. Garvoglou, C. Joas, C., & J. Renn (Eds.), *Shifting paradigms: Thomas Kuhn and the history of science* (pp. 191–201). Berlin: Open Access.
- Arabatzis, T. (2017). What's in it for the historian of science? Reflections on the value of philosophy of science for history of science. *International Studies in the Philosophy of Science*, 31(1), 69–82. <http://dx.doi.org/10.1080/02698595.2017.1370924>
- Araujo, S. F. (2017). Toward a philosophical history of psychology: An alternative path for the future. *Theory & Psychology*, 27(1), 87–107. doi: 10.1177/0959354316656062.
- Ash, M. (1983). The self-presentation of a discipline: History of psychology in the United States between pedagogy and scholarship. En L. Graham, W. LePencies, & P. Weingart (Eds.), *Functions and uses of disciplinary histories* (pp. 143–189). Dordrecht: Reidel.
- Balan, J. (1991). *Cuéntame tu vida: una biografía colectiva del psicoanálisis argentino*. Buenos Aires: Planeta.
- Bloor, D. (1998). *Conocimiento e imaginario social*. Barcelona: Gedisa.
- Buss, A. (1975). The emerging field of the sociology of psychological knowledge. *American Psychologist*, 30(10), 988–1002.

- Capshew, J. (2014). History of psychology since 1945: A North American review. En R. Backhouse & P. Fontaine (Eds.), *A historiography of the modern social sciences* (pp. 144–182). Nueva York: Cambridge University Press.
- Chang, H. (2012). Beyond case-studies: History as philosophy. En S. Mauskopf & T. Shmaltz (Eds.), *Integrating history and philosophy of science: Problems and prospects* (pp. 109–124). Dordrecht: Springer.
- Chang, H. (2016, abril). Putting science back in history of science. Conferencia brindada en el Suomen Oppihistoriallinen Seura, Helsinki.
- Christie, J. (2005). El desarrollo de la historiografía de la ciencia. En S. Martínez, & G. Guillaumin (Comps.), *Historia, filosofía y enseñanza de la ciencia* (pp. 43–66). México: Universidad Autónoma de México.
- Dagfal, A. (2009). *Entre París y Buenos Aires: La invención del psicólogo (1942-1966)*. Buenos Aires: Paidós.
- Dagfal, A. (2014). La identidad profesional como problema: el caso del "psicólogo psicoanalista" en la Argentina (1959-1966). *Psicología em Pesquisa*, 8(1), 97–114.
- Danziger, K. (1990). *Constructing the subject. Historical origins of psychological research*. Nueva York: Cambridge University Press.
- Danziger, K. (1993). Psychological objects, practice and history. En H. Rappard (Ed.), *Annals of Theoretical Psychology*, Vol. 8 (pp. 15–47). Nueva York: Plenum Press.
- Demorest, A. (2014). The phenomenological approach: Carl Rogers. En A. Demorest (Ed.), *Psychology's grand theorists: How personal experiences shaped professional ideas* (pp. 125–171). Nueva York: Psychology Press.
- Elliott, R., & Farber, B. (2010). Carl Rogers: Idealistic pragmatist and psychotherapy research pioneer. En L. Castonguay, J. Muran, L. Angus, A. Hayes, N. Ladany, & T. Anderson (Eds.), *Bringing psychotherapy research to life: Understanding change through the work of leading clinical researchers* (pp. 17–27). Washington, D.C.: American Psychological Association.
- Falcone, R. (2008). Psiqué en la Universidad. *Revista de Historia de la Psicología en Argentina*, 1, 296–304.
- Falcone, R., & Amil, A. (2008). El discurso psicológico y la Revista de Psicoanálisis en el contexto de las producciones argentinas, 1957-1962. *Revista de Historia de la Psicología en Argentina*, 1, 239–256.
- Fierro, C. (2015). La Historiografía de la Psicología: Historia Clásica, Historia Crítica y la Recepción de los Estudios Sociales de la Ciencia. *Revista de Historia de la Psicología*, 36(2), 67–94.
- Fierro, C. (2016). Cuatro décadas de sociología del conocimiento psicológico: historia, sociología y epistemología de la psicología en la obra de Allan R. Buss. *Tesis Psicológica*, 11(1), 52–93.
- Fierro, C. (en prensa). From philanthropy and household arts to the scholarly education of psychologists and educators: A brief history of the University of Columbia's Teachers College (1881-1930). *Revista de Historia de la Psicología*, 40(4).

- Fierro, C., & Araujo, S. F. (2018, septiembre). Tradition or Science? Scientific method, rationality and philosophy of science in the first official Argentinian psychoanalysis (1942-1966). Trabajo presentado en el 2º Congreso Brasileiro de Historia de la Psicología y 6º Encontro de Filosofia, Historia e Epistemologia da Psicologia, Fortaleza, Brasil.
- García, L. (2018). On Scientific Knowledge and its Circulation: Reception aesthetics and standpoint theory as resources for a historical epistemology. *Pulse: A Journal for History, Philosophy, & Sociology of Science*, 5, 27–45.
- Gavroglu, K., & Renn, J. (Eds.). (2007). *Positioning the history of science*. Nueva York: Springer.
- Giere, R. (1973). History and philosophy of science: Intimate relationship or marriage of convenience. *British Journal of Philosophy of Science*, 24, 282–297.
- Golinski, J. (1990). The theory of practice and the practice of theory: Sociological approaches in the history of science. *Isis*, 81, 492–505.
- Golinski, J. (2005). *Making natural knowledge. Constructivism and the history of science*. Chicago: The University of Chicago Press.
- González, E. (2018). *El psicoanálisis en la universidad argentina: Un estudio del curriculum en psicología (2000-2012)* (Tesis de doctorado inédita). Facultad de Psicología: Universidad Nacional de Córdoba.
- Guillaumin, G. (2005a). Historia de la ciencia y filosofía de la ciencia: Relaciones inestables e historicidad de la ciencia. En S. Martínez, & G. Guillaumin (Eds.), *Historia, filosofía y enseñanza de la ciencia* (pp. 177–194). México: UNAM.
- Guillaumin, G. (2005b). De las teorías a las prácticas científicas: algunos problemas epistemológicos de la "nueva" historiografía de la ciencia. En S. Martínez, & G. Guillaumin (Eds.), *Historia, filosofía y enseñanza de la ciencia* (pp. 235–248). México: UNAM.
- Hesse, M. (1980). *Revolutions and reconstructions in the philosophy of science*. Bloomington: Indiana University Press.
- Klappenbach, H. (2000). El psicoanálisis en los debates sobre el rol del psicólogo. Argentina, 1960-1975. *Revista Universitaria de Psicoanálisis*, 2, 191–227
- Kuhn, T. (1962/1970). *The structure of scientific revolutions*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Kuhn, T. (1968/1977). Las relaciones entre la historia y la filosofía de la ciencia. En T. Kuhn (Comp.), *La tensión esencial: Estudios selectos sobre la tradición y el cambio en el ámbito de la ciencia* (pp. 27–45). México: Fondo de Cultura Económica.
- Kuhn, T. (1992/2000). El problema con la filosofía histórica de la ciencia. En J. Conant, & J. Haugeland (Comps.), *El camino desde la estructura. Ensayos filosóficos, 1970-1993, con una entrevista autobiográfica* (pp. 13–148). Barcelona: Paidós.
- Kusch, M. (1995). Recluse, interlocutor, interrogator: Natural and social order in turn-of-the-century psychological research schools. *Isis*, 86(3), 419–439.
- Iranzo, V. (2005). Filosofía de la ciencia e historia de la ciencia. *Quaderns De Filosofia I Ciència*, 35, 19–43.

- Lakatos, I. (1970/1985). La historia de la ciencia y sus reconstrucciones racionales. En I. Hacking (Ed.), *Revoluciones científicas* (pp. 204–242). México: Fondo de Cultura Económica.
- Laudan, L. (1970). Comment on Thackray 'Science: Has its present past a future?'. En R. Stuewer (Ed.), *Historical and philosophical perspectives of science* (pp. 127–132). Minneapolis: University of Minnesota.
- Laudan, L. (1977). *Progress and its problems*. Berkeley: The University of California Press.
- Laudan, L. (1987). Progress or rationality: Prospects for a normative naturalism. *American Philosophical Quarterly*, 24, 19–31.
- Laudan, L. (1990/2005). La historia de la ciencia y la filosofía de la ciencia. En S. Martínez, & G. Guillaumin (Eds.), *Historia, filosofía y enseñanza de la ciencia* (pp. 131–146). México: UNAM.
- Laudan, R. (1992/2005). La "nueva" historia de la ciencia: Implicaciones para la filosofía de la ciencia. En S. Martínez, & G. Guillaumin (Comps.), *Historia, filosofía y enseñanza de la ciencia* (pp. 121–130). México: UNAM.
- Lenoir, T. (1988). Practice, reason, context: The dialogue between theory and experiment. *Science in Context*, 2(1), 3–22. <https://doi.org/10.1017/S026988970000047>.
- Lovett, B. (2006). The new history of psychology: A review and critique. *History of Psychology*, 9(1), 17–37.
- Martínez, S., & Guillaumin, G. (2005). Introducción. En S. Martínez, & G. Guillaumin (Eds.), *Historia, filosofía y enseñanza de la ciencia* (pp. 5–13). México: UNAM.
- Mauskopf, S., & Schmaltz, T. (Eds.). (2012). *Integrating history and philosophy of science. Problems and prospects*. Nueva York: Springer.
- McMullin, E. (1970). The history and philosophy of science: A taxonomy. En R. Stuewer (Ed.), *Historical and philosophical perspectives of science* (pp. 12–67). Minneapolis: University of Minnesota Press.
- McMullin, E. (1974). History and philosophy of science: A marriage of convenience? En R.S. Cohen et al. (Eds.), *Proceedings of the Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association* (pp. 585–601).
- McMullin, E. (1979). The ambiguity of historicism. En P. Asquith, & H. Kyburg (Comps.), *Current research in philosophy of science: Proceedings of the P.S.A. Critical research problems conference* (pp. 55–83). Lansing: Philosophy of Science Association.
- Nickles, T. (1995). History of science and philosophy of science. *Osiris*, 10, 139–163.
- Nickles, T. (2005). ¿Cuál es la relación entre la filosofía de la ciencia y la historia de la ciencia? En S. Martínez, & G. Guillaumin (Eds.), *Historia, filosofía y enseñanza de la ciencia* (pp. 195–224). México: UNAM.
- Pickren, W., & Rutherford, A. (2010). *A history of modern psychology in context*. New Jersey: Wiley.
- Plotkin, M. (2003). *Freud en las Pampas*. Buenos Aires: Sudamericana
- Popplestone, J. (2005). Reinventing the past through reinterpretation: Reflections on the history of psychology – 35 years in the trenches. En T. Dalton, & R. Evans (Eds.),
- Epistemología e Historia de la Ciencia 4(2): 5-25 (2020)

- The life cycle of psychological ideas. Understanding prominence and the dynamics of intellectual change* (pp. 59–82). Nueva York: Springer.
- Rice, L., & Greenberg, L. (1992). Humanistic approaches to psychotherapy. En D. Freedheim, H. Freudenberger, J. Kessler, S. Messer, D. Peterson, H. Strupp, & P. Wachtel (Eds.), *History of psychotherapy: A century of change* (pp. 197–224). Washington, D.C.: American Psychological Association.
- Riesch, H. (2014). Philosophy, history and sociology of science: Interdisciplinary relations and complex social identities. *Studies in History and Philosophy of Science*, 48, 30–37. doi: 10.1016/j.shpsa.2014.09.013
- Rogers, C. (1942a). Counseling and psychotherapy. Newer concepts in practice. Boston: Houghton Mifflin.
- Rogers, C. (1942b). The use of electronically recorded interviews in improving psychotherapeutic techniques. *American Journal of Orthopsychiatry*, 12(3), 429–434.
- Rutherford, A. (2014). Historiography. En T. Teo (Ed.), *Encyclopedia of critical psychology* (pp. 866–872). Nueva York: Springer
- Scheerer, E. (1990). How can intellectual history help us to understand psychological theories? En W. Baker, M. Hyland, R. van Hezewijk, & S. Terwee (Eds.), *Recent trends in theoretical psychology, volume II* (pp. 327–334). Nueva York: Springer-Verlag.
- Smart, J. (1972). Science, history and methodology. *British Journal of Philosophy of Science*, 23, 266–274.
- Smith, R. (1998). The big picture: Writing psychology into the human sciences. *Journal of the History of the Behavioral Sciences*, 31(1), 1–13.
- Sokal, M. (1984). History of psychology and history of science: Reflections on two subdisciplines, their relationship, and their convergence. *Revista de Historia de la Psicología*, 5(1-2), 337–347.
- Stuewer, R. (Ed.). (1970). *Historical and philosophical perspectives of science*. Minneapolis: University of Minnesota Press.
- Strupp, H., & Howard, K. (1992). A brief history of psychotherapy research. En D. Freedheim, H. Feudenberger, D. Peterson, J. Kessler, H. Strupp, S. Messer, & P. Wachtel (Eds.), *History of psychotherapy: A century of change* (pp. 309–334). Washington, D.C.: American Psychological Association.
- Suárez, E. (2005). La historiografía de la ciencia. En S. Martínez, & G. Guillaumin (Comps.), *Historia, filosofía y enseñanza de la ciencia* (pp. 17–42). México: UNAM.
- Talak, A. (2009). Historia y epistemología de la psicología: Razones de un encuentro necesario. En D. Letzen, & P. Lodeyro (Eds.), *Epistemología e historia de la ciencia*, vol. 15 (pp. 477–482). Córdoba: UNC.
- Talak, A. (2015, mayo). Las orientaciones historiográficas en la historia de la psicología en la Argentina: Consolidación del campo y nuevos aportes. Trabajo presentado en el I Congreso Nacional de la Facultad de Psicología, San Luis, Argentina.

- Thackray, A. (1980). History of Science. En P. Durbin (Ed.), *A guide to the culture of science, technology and medicine* (pp. 3–69). Nueva York: Free Press.
- van Rappard, H. (1990). In Praise of 'Problemgeschichte'. En W. Baker, M. Hyland, R. van Hezewijk, & S. Terwee (Eds.), *Recent trends in theoretical psychology, volume II* (pp. 317–326). Nueva York: Springer-Verlag.
- van Rappard, H. (1993). History in psychology. *Psychologie und Geschichte*, 4, 187–196.
- van Strien, P. (1990). Recontextualization as a contribution of history to theoretical psychology. En W. Baker, M. Hyland, R. van Hezewijk, & S. Terwee (Eds.), *Recent trends in theoretical psychology, volume II* (pp. 305–315). Nueva York: Springer.
- Vicedo, M. (1992/2005). ¿Es pertinente la historia de la ciencia en la filosofía de la ciencia? En S. Martínez, & G. Guillaumin (Eds.), *Historia, filosofía y enseñanza de la ciencia* (pp. 225–234). México: UNAM.
- Vilanova, A. (2000/2003). Psicología y psicoterapia: evolución del rol profesional. En A. Vilanova (Comp.), *Discusión por la psicología* (pp. 163–168). Mar del Plata: Universidad Nacional de Mar del Plata.
- Watrín, J. P. (2017). The “new history of psychology” and the uses and abuses of dichotomies. *Theory & Psychology*, 27(1), 69–86. <https://doi.org/10.1177/0959354316685450>
- Watson, J., Goldman, R., & Greenberg, L. (2011). Humanistic and experiential theories of psychotherapy. En J. Norcross, G. VandenBos, & D. Freedheim (Eds.), *History of psychotherapy: Continuity and change* (pp. 141–172). Washington, D.C.: American Psychological Association.
- Weidman, N. (2016). Overcoming our mutual isolation: How historians and psychologists can work together. *History of Psychology*, 19(3), 248–253. <http://dx.doi.org/10.1037/hop0000042>.
- Zimring, F., & Raskin, N. (1992). Carl Rogers and client/person-centered therapy. En D. Freedheim, H. Freudemberger, J. Kessler, S. Messer, D. Peterson, H. Strupp, & P. Wachtel (Eds.), *History of psychotherapy: A century of change* (pp. 629–656). Washington, D.C.: American Psychological Association.

# Explicación causal y mecanicista: aspectos etiológico, constitutivo, realista y pragmático <sup>1</sup>

Olga Lucia Gomez Gutierrez<sup>2</sup> y Germán Guerrero Pino<sup>3</sup>

Recibido: 15 de agosto de 2019

Aceptado: 13 de marzo de 2020

---

**Resumen.** El artículo traza de manera gruesa las principales líneas de una propuesta de reformulación de la explicación mecanicista en la que se contemplan los aspectos etiológico, constitutivo, realista y pragmático, los cuales consideramos deben formar parte de una explicación científica. La sustentación de la propuesta se hace en tres etapas. En la primera, se presentan los desarrollos de Salmon sobre las explicaciones etiológica y constitutiva, en el marco de su modelo causal de la explicación, como un importante antecedente de la explicación neomecanicista. A continuación, se presenta una caracterización de la propuesta neomecanicista de la explicación a través de la presentación y análisis crítico de dos definiciones mínimas de mecanismo. Finalmente, a partir de este análisis crítico, formulamos nuestra definición mínima de mecanismo y, con ello, precisamos nuestra propuesta neomecanicista de la explicación, en la que se evidencian más fácilmente los cuatro elementos mencionados.

**Palabras clave:** explicación mecanicista – mecanismos etiológicos – mecanismos constitutivos – realismo – pragmática.

**Title:** Causal and mechanistic explanation: etiological, constitutive, realistic and pragmatic aspects

**Abstract.** The article draws roughly the main lines of a proposal to reformulate mechanistic explanation in which etiological, constitutive, realistic and pragmatic aspects are included, which we consider should be part of a scientific explanation. The proposal is supported in three stages. In the first, Salmon's developments on the etiological and constitutive explanations are presented, within the framework of his causal model, as an important antecedent of the neomechanical explanation. Next, a characterization of the neomechanical proposal of explanation is presented through the presentation and critical analysis of two minimal definitions of mechanism. Finally, from this critical analysis, we formulate our minimal definition of mechanism and, with it, we specify our neomechanical proposal of explanation, in which the four mentioned elements are evidenced.

---

---

<sup>1</sup> Los autores agradecen los comentarios críticos de los pares evaluadores designados por la revista, que sirvieron para enriquecer el artículo en puntos importantes.

<sup>2</sup> Escuela de Salud Pública, Universidad del Valle.

✉ olguita68@gmail.com

<sup>3</sup> Departamento de Filosofía, Universidad del Valle.

✉ germangpino@gmail.com

Gomez Gutierrez, Olga Lucía y Guerrero Pino, Germán (2020). Explicación causal y mecanicista: aspectos etiológico, constitutivo, realista y pragmático. *Epistemología e Historia de la Ciencia*, 4(2), 26-41. ISSN: 2525-1198.

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



---

**Keywords:** mechanistic explanation – etiological mechanism – constitutive mechanism – realism – pragmatics.

---

## 1. Introducción

La explicación científica ha sido uno de los principales temas objeto de indagación por parte de los filósofos de la ciencia en las últimas décadas y las propuestas mecanicistas (o neomecanicistas) sobre la explicación han venido ganando un papel central en dichas indagaciones. Esto se debe, en parte, a que estas propuestas contienen una visión de la explicación que va más allá de sus aspectos lógicos (como en el modelo de cobertura legal) y causales (como el modelo causal), al incluir la noción más amplia de mecanismo.

Las propuestas mecanicistas no son homogéneas; hay diferentes vertientes, similares en aspectos centrales, pero con diferencias en los elementos que se incorporan con mayor o menor fuerza. Nuestra postura es que hay aspectos etiológicos, constitutivos, realistas y pragmáticos en las explicaciones que es importante incorporar de manera más robusta en una propuesta mecanicista.

Este artículo, por una parte, propone una reformulación de la explicación mecanicista que contempla los aspectos etiológico, constitutivo, realista y pragmático, los cuales consideramos son importantes en una explicación científica; y, por otra, precisa y argumenta las ventajas de la explicación mecanicista, en términos de la reformulación propuesta. Dichas ventajas radican principalmente en los cuatro aspectos mencionados. En particular, se propone una mejora de los dos primeros y se hace una presentación general de los dos últimos.

Sostendremos, en nuestra reformulación de la explicación mecanicista, que la explicación incluye: (1) identificar y caracterizar el mecanismo que produce o que constituye el evento a explicar, así como describir la forma como este opera; (2) una postura realista, en el sentido de que los mecanismos propuestos deben ser reales y no meros instrumentos heurísticos; y, (3) elementos pragmáticos como la ocurrencia misma de la situación problemática, que involucra creencias y conocimientos de los usuarios y restricciones materiales, principalmente.

Teniendo en cuenta que, en relación con la distinción etiológico / constitutivo en una explicación, los aportes de Salmon fueron muy importantes, pues él analizó de manera detallada cómo opera lo etiológico y lo constitutivo en la explicación; y que, en segundo lugar, esta distinción es central para las propuestas neomecanicistas, vale la pena preguntarse cuáles son las novedades de los neomecanicistas respecto a Salmon y de nuestra propuesta respecto a la de los mecanicistas.

En pocas palabras, y como justificaremos en lo que sigue, si bien los mecanicistas reconocen la herencia de Salmon, le critican que desarrollara su propuesta casi exclusivamente en las explicaciones de eventos en términos de sus causas antecedentes, es decir, en términos de su etiología. Por esto, estos dedicaron muchos de sus esfuerzos a enriquecer la explicación mecanicista en sus aspectos constitutivos y en articular una visión multinivel que integre las relaciones intranivel etiológicas e internivel constitutivas.

En cuanto a nuestra propuesta, en este punto de la distinción, consideramos que la propuesta neomecanicista queda enriquecida con la relación precisa entre mecanismo que explica y fenómeno explicado, que retomamos de Bunge (1997) y que no se fundamenta exclusivamente en criterios empiristas de individuación y de organización, sino también en términos de las leyes bajo las cuales funciona el mecanismo. Esta relación se aplica tanto a explicaciones etiológicas como constitutivas.

Ahora bien, para lograr lo anterior, primero, se presentarán los desarrollos de Salmon sobre las explicaciones etiológica y constitutiva, en el marco de su modelo causal de la explicación. En segundo lugar, con el propósito de lograr una caracterización de la propuesta neomecanicista, que recoja lo que podríamos calificar como los elementos comunes a las principales propuestas desarrolladas en los últimos 25 años, hemos elegido la estrategia de presentar y analizar críticamente aquellos planteamientos que se han comprometido con precisar una definición mínima de mecanismo. Retomaremos especialmente las definiciones mínimas de mecanismo propuestas por Illari y Williamson (2012) y por Glennan e Illari (2017). Por último, este análisis crítico nos permitirá formular nuestra definición mínima de mecanismo y, con ello, precisar nuestra propuesta de la explicación neomecanicista, en la que se evidencian más fácilmente los cuatro elementos mencionados: doble carácter de la explicación, el etiológico y el constitutivo; postura realista más sólida; y contemplar aspectos pragmáticos en la explicación.

Si bien estos cuatro elementos han hecho parte del debate sobre explicación científica en general y mecanicista en particular, no todos han sido tenidos en cuenta a la vez, sino que normalmente han sido discutidos por separado, a excepción de los aspectos etiológico y constitutivo. Así, por ejemplo, debates alrededor de si las explicaciones deben ser exclusivamente causales o si deben dar cuenta de la configuración del sistema que se está explicando; debates sobre si la explicación debe tener un carácter predominantemente epistémico u ontológico; y debates acerca de si una propuesta de explicación científica puede dejar de considerar aspectos contextuales. Estos debates, que tienen varias décadas, siguen siendo pertinentes porque aportan precisiones conceptuales sobre la explicación científica. En tal sentido, la presente exposición es en gran parte programática y no pretende demostrar de manera concluyente que el modelo de explicación mecanicista reformulado que se está esbozando es correcto. En particular, la propuesta requeriría una mayor argumentación y defensa en los dos últimos puntos, el realista y el pragmático.

## **2. Lo etiológico y lo constitutivo en Salmon**

Aunque no es nuestro objetivo central, aquí describiremos de manera muy general la propuesta de Salmon, para recuperar algunos de sus desarrollos sobre la distinción entre las explicaciones etiológicas y las constitutivas, con el fin de precisar que, si bien fue él quien introdujo tal distinción, no trabajó suficientemente el componente constitutivo y mucho menos las relaciones entre niveles. Comencemos con la visión de Salmon sobre qué es una explicación. Para este autor, explicar un evento es dar cuenta de la estructura causal del mundo que produce o constituye el evento; en particular, explicar un evento "...involucra exhibir ese evento embebido en su red causal y/o

desplegar su estructura causal interna (Salmon, 1984b, p. 298)". Esta idea contiene tres elementos fundamentales: primero, la explicación se entiende en términos ontológicos porque conlleva la búsqueda de la estructura causal que produce o constituye el evento a explicar y la estructura consiste de procesos e interacciones causales; segundo, los eventos se pueden explicar a través de su inclusión en una red causal (explicación etiológica) o mediante el despliegue de su estructura causal interna (explicación constitutiva); y, tercero, las explicaciones etiológicas como las constitutivas son, para Salmon, causales. En lo que sigue, analizamos estos tres puntos.

En el primer punto de su propuesta, Salmon propone una ontología de procesos e interacciones causales y unos criterios de diferenciación con respecto a los pseudoprocesos. Los procesos causales transmiten influencia causal (marca o cantidades conservadas) al interactuar con otro proceso causal. La capacidad de transmitir influencia causal es la que distingue los procesos causales de los pseudoprocesos, porque, aunque los pseudoprocesos exhiban alguna regularidad, no poseen la habilidad de transmitir influencia causal. Además, cuando dos o más procesos causales se intersectan en el espacio-tiempo producen modificaciones duraderas entre ellos; si se dan esas modificaciones, decimos que hay una interacción causal. Los pseudoprocesos no se involucran en interacciones causales.

El segundo punto que se identifica en la definición de explicación de Salmon tiene que ver con sus aspectos etiológico y constitutivo. Podemos observar que algunas veces, la mayoría a juicio de Salmon, se dan eventos que para su explicación "piden" el recuento histórico de los procesos y las interacciones causales que llevan a su ocurrencia. Las explicaciones de estos eventos son llamadas por este autor, siguiendo la terminología de Wright (1976), explicaciones etiológicas. Mientras que otros eventos requieren la caracterización de los procesos y las interacciones causales presentes en el evento mismo a explicar. A este último tipo de explicaciones Salmon (1984a, pp. 269-270) las llama explicaciones constitutivas. Nótese que ambos tipos de explicaciones involucran el análisis de procesos e interacciones causales, la diferencia clave entre ellas está en cómo se articula el evento a la estructura causal del mundo: mientras que en la explicación etiológica lo fundamental es ubicar los procesos e interacciones causales en una historia causal, en la explicación constitutiva no se ubican estos procesos e interacciones en alguna historia causal, sino que estos (los procesos y las interacciones causales) se analizan en términos de la constitución del evento mismo a explicar.

Retomemos un ejemplo de explicación etiológica referido por el propio Salmon. En un asentamiento humano de Norteamérica se halla un artefacto de hueso que, al ser datado, se encuentra que tiene 30.000 años. Está bien documentado que este asentamiento tiene 12.000 años. La pregunta es cómo un artefacto de hueso de 30.000 años yace en un asentamiento humano de 12.000 años. La respuesta es que el hueso es de un Mamut que vivió y murió en Norteamérica hace 30.000 años, sus huesos se preservaron en el hielo y luego un humano, que vivió en el mismo sitio hace 12.000 años, tomó partes de ese hueso para construir una herramienta. Así, el hueso tiene 30.000 años, pero el artefacto tiene 12.000 (Salmon, 1984a, p. 267). En esta explicación se identifican los procesos y las interacciones causales involucrados y se incluyen en una historia causal que va desde la presencia del Mamut en ese lugar en particular, pasando por la interacción entre el hueso del animal con el humano, hasta su presencia (la del

artefacto de hueso) en el sitio arqueológico. Así, el rasgo característico de una explicación etiológica es que describe los procesos y las interacciones causales dentro de una historia causal.

Por otro lado, Salmon refiere el siguiente ejemplo de explicación constitutiva: queremos saber por qué en un día húmedo un aeroplano tiene que recorrer mayor distancia para despegar, en comparación con un día seco. Se asume que el aire está compuesto de moléculas que se comportan según las leyes de la mecánica newtoniana; que las moléculas de nitrógeno, oxígeno y agua tienen pesos diferentes y que, además, tienen concentraciones diferentes según si el día es húmedo o seco, de tal manera que el aire húmedo es menos denso que el aire seco; y que la fuerza de sustentación es proporcional a la densidad del aire. Por tanto, todo esto explica por qué, durante un día húmedo, un aeroplano tiene mayores dificultades para despegar (Salmon, 1984a, pp. 268-270). El mismo Salmon subraya que en este caso la explicación involucra varias etapas o, si se quiere, está compuesta por varias explicaciones. Se comienza por establecer la relación causal general entre la densidad del aire y la forma aerodinámica de la nave; pero, como se puede observar, la parte crucial de la explicación radica en explicar la relación entre la humedad del aire y su densidad; para, finalmente, explicar cómo el aire actúa causalmente sobre las alas del aeroplano.

Al igual que en las explicaciones etiológicas, las explicaciones constitutivas apelan a procesos e interacciones causales presentes al interior del aire y entre este y el aeroplano, que es lo que en últimas explica la sustentación del aeroplano. La diferencia clave con la explicación etiológica radica en que en este caso los procesos e interacciones causales no se ubican en una historia causal, esto es, en términos de causas antecedentes que están conectadas unas con otras, sino que se analizan en términos del comportamiento de los componentes del aire y su relación con la forma aerodinámica de la nave, para dar cuenta, en el primer caso, de la densidad del aire y, en el segundo caso, del mayor recorrido en el despegue en días húmedos.

Precisemos más el tercer punto del planteamiento de Salmon, que tanto las explicaciones etiológicas como las constitutivas son causales. Salmon dice que “Las explicaciones etiológicas son, por supuesto, profundamente causales; ellas explican un hecho dado al mostrar cómo este llega a ser, como resultado de eventos, procesos y condiciones antecedentes” (Salmon, 1984a, p. 269). Además, manifiesta que “Una explicación constitutiva es profundamente causal, pero no explica hechos particulares o hechos generales en términos de antecedentes causales. La explicación muestra, en cambio, que el hecho a explicar está constituido por mecanismos causales subyacentes” (Salmon, 1984a, p. 270).

Es importante resaltar que para Salmon las explicaciones etiológicas y las constitutivas responden a una pregunta ¿por qué? ¿Por qué un artefacto de hueso datado en 30.000 años está en un asentamiento de 12.000 años? -pregunta etiológica-. ¿Por qué, en un día húmedo, un aeroplano tiene que recorrer mayor distancia para despegar, en comparación con un día seco? -pregunta constitutiva-. Finalmente, se debe anotar que Salmon reconoce que en muchos casos la explicación de un evento posee aspectos etiológicos y aspectos constitutivos. Por ejemplo, para explicar la destrucción de Hiroshima por una bomba nuclear, necesitamos explicar la naturaleza de la reacción en cadena (aspecto constitutivo) y cómo la bomba transportada por un aeroplano cayó y

detonó (aspecto etiológico) (Salmon, 1984a, pp. 270-271). Así, para Salmon ‘etiológico’ no es sinónimo de ‘causal’, ni ‘constitutivo’ es sinónimo de ‘no causal’. Además, estos tipos de explicación no son excluyentes, porque una misma explicación puede contemplar tanto aspectos etiológicos como constitutivos.

Ahora bien, si bien se ha reconocido que la propuesta causal de Salmon, en particular, sus nociones de explicación etiológica y de explicación constitutiva, fueron un antecedente fundamental de las propuestas neomecanicistas, también hay que reconocer que este desarrolló su propuesta casi exclusivamente en las explicaciones de eventos en términos de sus causas antecedentes, es decir, en la etiología (Craver, 2007, p. 8). Además, Salmon no consideró las relaciones internivel e intranivel, lo que será una novedad de la explicación mecanicista, como veremos a continuación.

### 3. Caracterización de la propuesta mecanicista de explicación

Con respecto a la explicación mecanicista vamos a detenernos en lo fundamental, que ya es bastante. En los últimos diez años aproximadamente, algunos de los representantes de la perspectiva mecanicista han propuesto algunas definiciones mínimas de mecanismo para el análisis de su propuesta mecanicista de explicación. Estas definiciones han tenido varias motivaciones; por ejemplo, el objetivo de Glennan e Illari (2017) es contar con una definición que permita tener “un conjunto de dimensiones clasificatorias que puedan ser naturalmente leídas desde una caracterización mínima de mecanismo” (Glennan e Illari, 2017, p. 92). Para el caso nuestro, lo que queremos es contar con una definición mínima que recoja mejor los principales elementos involucrados en una explicación científica, que consideramos son el doble carácter de la explicación, etiológico y constitutivo; una postura realista sólida; y la inclusión de aspectos pragmáticos. Para tal fin, si bien retomamos para el análisis las definiciones mínimas de mecanismo de Illari y Williamson (2012) y Glennan e Illari (2017), concordamos más con la última, como veremos a continuación.

La definición mínima propuesta por Illari y Williamson es la siguiente:

- (I) “Un mecanismo para un fenómeno consiste en entidades y actividades organizadas de tal manera que son responsables del fenómeno” (Illari y Williamson, 2012, p. 120).

Esta es la definición de Glennan e Illari:

- (II) “Un mecanismo para un fenómeno consiste en entidades (o partes) cuyas actividades e interacciones están organizadas de tal manera que son responsables del fenómeno” (Glennan e Illari, 2017, p. 92).

En las dos definiciones ya son visibles tres elementos, que son destacados por los mismos autores: 1) el mecanismo tiene una composición; 2) el mecanismo es responsable del fenómeno; y 3) las partes, actividades e interacciones tienen una organización. Glennan e Illari incluyen un elemento más en esta caracterización, no presente en la otra definición, a saber: 4) el mecanismo tiene una etiología, en palabras de los autores: “Ya

que los mecanismos están localizados en el espacio y en el tiempo, deben tener etiología, es decir, debe haber algún proceso causal que llevó a su existencia” (Glennan e Illari, 2017, p. 97). Este último elemento apunta a una postura realista con respecto a los mecanismos propuestos en una explicación, que retomaremos en nuestra reformulación de la explicación mecanicista. A continuación, haremos un análisis crítico de cada uno de los elementos de las definiciones mínimas con el fin de presentar las novedades de nuestra propuesta.

En cuanto al primer elemento, los autores de las dos definiciones coinciden en que un mecanismo tiene una composición, pero los primeros son dualistas porque sostienen que el mecanismo está compuesto de entidades y actividades, con un mismo estatus ontológico. Mientras que los segundos son monistas, los mecanismos sólo están compuestos de entidades o partes. Consideramos que el dualismo multiplica innecesariamente los constituyentes de un mecanismo porque las actividades están implícitas en las entidades, dependen ontológicamente de estas. No es posible tener una actividad sin una entidad, pues las actividades son realizadas por las entidades. Esta es la posición de Glennan (1996 y 2002), los mecanismos están constituidos exclusivamente por partes las cuales interactúan entre sí. Es decir, las actividades no tienen estatus ontológico propio, sino que son reducibles a cambios de propiedades en una de las partes del mecanismo, que llevan a cambios en las propiedades de otra parte (2002, p. 344).

Una perspectiva monista como la de Glennan permite un soporte ontológico más sólido y, con ello, una postura realista no ingenua, puesto que concebir los mecanismos como cosas concretas, compuestos únicamente de partes concretas, evita que los veamos como meros instrumentos heurísticos. Esta postura realista de Glennan e Illari, que no se encuentra en la definición (I), se complementa bien con su idea de que el mecanismo tiene una etiología, el cuarto elemento de la definición, mencionado arriba.

Es importante ampliar un punto relacionado con la perspectiva monista de la composición de los mecanismos y su relación con una apuesta ontológica. Que los mecanismos estén constituidos únicamente por partes que interactúan entre sí (perspectiva monista) y no por partes y actividades (perspectiva dualista), no implica que se nieguen aspectos epistemológicos importantes en la explicación. Siguiendo a Wright y Bechtel, cuando se explica se apela a recursos epistemológicos, tales como conjeturar, hipotetizar, modelar y justificar (2007, p. 52). El propio Glennan, sin renunciar a su visión monista, plantea que explicar implica la construcción de modelos de mecanismos que se presentan como representaciones de su contraparte real, concreta (Glennan, 2017, p. 218). Es importante, además, distinguir entre lo que es un mecanismo (ontología) y lo que es la explicación (epistemología). Esta distinción permite entender que, aunque se tenga una postura realista ante los mecanismos, se puede reconocer que, cuando estamos explicando, proponemos mecanismos abstractos, modelos de mecanismos, en los cuales postulamos partes e interacciones, las cuales se justifican y se ponen a prueba.

El segundo elemento (el mecanismo es responsable de su fenómeno) es crucial para la propuesta mecanicista porque establece la relación entre *explanandum* -el fenómeno- y *explanans* -el mecanismo- y resalta dos aspectos importantes en la relación fenómeno-mecanismo: la relación de individuación del mecanismo con respecto al fenómeno y la explicitación del concepto “ser responsable de”.

La relación de individuación del mecanismo con respecto a su fenómeno ha estado desde el inicio en la formulación de la propuesta mecanicista de explicación, desde los artículos de Glennan (1996 y 2002) hasta el de Illari y Williamson (2012). Darden y Craver llamaron ‘Ley de Glennan’ a esta relación porque este autor fue de los primeros en reconocer dicho vínculo. La individuación fundamenta la relación de relevancia explicativa del mecanismo con respecto a su fenómeno. Sólo las partes, actividades e interacciones que dan cuenta del fenómeno son las relevantes para la explicación.

La relación de individuación y su conexión con la relevancia explicativa del mecanismo tiene varias virtudes, pero también presenta limitaciones importantes. Entre las virtudes podemos identificar que refleja un esfuerzo por conectar el mecanismo al fenómeno, en ausencia de esta conexión habría dificultades para establecer si cualquier mecanismo que operase en el mundo fuese del fenómeno que se quiere explicar y no de otro. El problema está en la presencia de una aparente circularidad: por una parte, tenemos el fenómeno a explicar, que se procura explicar a través de un mecanismo que sea relevante; y, por la otra, la relevancia la establecemos en términos de los componentes que deben estar en el mecanismo en relación con su fenómeno. Así, parece que ya queda establecido que son esos componentes del mecanismo los que explican el fenómeno porque los elegimos con respecto a este. Este tipo de heurística no permite identificar la irrelevancia de un mecanismo. Esto parece indicar que la individuación del mecanismo con respecto a su fenómeno estuviese soportando de forma trivial la relevancia explicativa.

Esta circularidad, a nuestro juicio, se debe en parte a la confusión de los neomecanicistas con respecto al *explanandum*. Por ejemplo, para Craver “El *explanandum* de una explicación mecanicista es un fenómeno, típicamente algún comportamiento de un mecanismo como un todo” (Craver, 2007, p.139). En este sentido, el fenómeno es el comportamiento del mecanismo. Lo anterior muestra que los mecanicistas tienen poco clara la noción de fenómeno, lo que se refleja en el uso ligero que hacen de este término, en contra del uso general en filosofía, de acuerdo con el cual fenómeno es la forma como se nos presentan las cosas. Otro problema de la noción de fenómeno como comportamiento es que está atado a identificar un mecanismo con un sistema que tiene un comportamiento, que es el fenómeno y que es lo que hay que explicar. Pero tal equivalencia no es correcta porque los mecanismos no son sistemas, sino que operan dentro de un sistema, son procesos dentro de un sistema, de modo que el sistema abarca más que el mecanismo que contiene; y, además, el comportamiento a explicar no es del mecanismo sino del sistema. Por tanto, el fenómeno es del sistema y es explicado por uno o más mecanismos que se dan dentro del sistema. Esta forma de diferenciar entre sistema y mecanismo tiene implicaciones a la hora de apoyar la relevancia explicativa en la individuación, pues en realidad no es así, sino que, como plantea Bunge (2004), la relevancia tiene que ver con las leyes que gobiernan al mecanismo, los mecanismos operan dentro de un sistema y están gobernados por leyes; así, el filtro más importante para establecer la relevancia explicativa de un mecanismo reside en que sea un mecanismo legal (véase Gómez y Guerrero, 2017).

Amplíemos esto último. Vimos que para los neomecanicistas los mecanismos son partes que interactúan entre sí (Glennan, 1996, 2002, 2017). La Ley de Glennan establece que esas partes y sus interacciones son definidas en términos del fenómeno a explicar.

Por el contrario, para Bunge los mecanismos son procesos dentro de un sistema; y, aunque los procesos son concebidos por este autor como eventos en partes, lo que resalta Bunge son los procesos. Para Bunge los mecanismos están gobernados por leyes; el filtro más importante para establecer la relevancia explicativa de un mecanismo es que sea un mecanismo legal. Entonces, la primera diferencia está en que, para Bunge, son los procesos (los mecanismos) y no las partes, sobre los cuales se establece su relevancia con respecto al fenómeno; en otras palabras, las unidades de individuación no son las partes sino los procesos. La segunda diferencia es que la individuación no se hace con respecto a la presencia de las partes cuando el fenómeno ocurre, como lo sostienen los neomecanicistas, sino en la legalidad del proceso que opera cuando el hecho ocurre, tal como asevera Bunge (2004, p.197).

El segundo aspecto en la relación fenómeno-mecanismo tiene que ver con la expresión “ser responsable de”, cuando se dice que los mecanismos son responsables del fenómeno. De acuerdo con Glennan e Illari (2017), dicha expresión puede entenderse en términos etiológicos o constitutivos, esto es, el mecanismo causa el fenómeno (etiológico) o el mecanismo constituye el fenómeno (constitutivo). Retomemos los ejemplos de Salmon para analizarlos en perspectiva neomecanicista. Son dos los principales mecanismos que podemos aducir para explicar la presencia actual de la herramienta de hueso, de un hueso de Mamut de hace 30.000 años y en un sitio arqueológico de hace 12.000 años. El primero tendría que ver con las condiciones en las que el hueso de Mamut se conservó durante largo tiempo hasta la llegada del asentamiento humano y el otro con el procedimiento artesanal que transformó el hueso en una herramienta. Los eventos por explicar serían, respectivamente, la conservación del hueso de Mamut y su transformación en herramienta. Como podemos observar, en ambos casos el evento a explicar se incluye en una historia causal, de ahí que la explicación sea etiológica. Veamos un segundo ejemplo, el de la síntesis de proteínas, presentado por los neomecanicistas. El evento por explicar es la proteína sintetizada y este es el producto de un mecanismo causal que va desde la transcripción del ADN por parte del ARN hasta la interacción de este último con el ribosoma que conlleva a la síntesis de la proteína.

Analicemos en términos mecanicistas el ejemplo del aeroplano de Salmon, que ilustra una explicación constitutiva. Como decíamos, no estamos ante una simple explicación sino ante por lo menos dos explicaciones, una que explica la relación entre la humedad y la densidad del aire y otra que explica la relación entre la humedad del aire y la forma aerodinámica del aeroplano. La descripción de estas dos relaciones no se hace a través de una historia causal sino describiendo las condiciones que permiten la sustentación del aeroplano. Esto es, por una parte, describiendo cómo está constituido el aire y, por la otra, cómo es la relación aire-aeroplano para que el aeroplano se pueda sustentar. De modo que las condiciones deben ser tales que la fuerza de sustentación sea mayor que el peso del aeroplano. En otros términos, se deben tener unas relaciones de proporcionalidad muy específicas entre la densidad del aire, la velocidad del aeroplano y su superficie alar. Es decir, aquí estamos ante por lo menos dos mecanismos, uno que explica por qué el aire húmedo es menos denso que el seco y otro que explica que la fuerza de sustentación disminuye en un día húmedo.

Otro ejemplo, utilizado por Glennan e Illari (2017) es el de la contracción del músculo esquelético. Los miofilamentos que constituyen el músculo están, a su vez,

compuestos de dos proteínas, la miosina y la actina; cuando la miosina se fija a la actina, los miofilamentos se desplazan, llevando a la contracción muscular. En este caso, el mecanismo es constitutivo porque son los propios componentes del músculo los que explican su contracción.

Hay otra diferencia interesante entre las explicaciones etiológica y constitutiva. En la primera el evento a explicar es un producto del mecanismo y, por tanto, diferente a este; mientras que, en la segunda, si bien el evento es resultado del mecanismo, no es algo nuevo sino un estado diferente: la herramienta de hueso es algo diferente al hueso de Mamut, mientras que podemos considerar que el aire seco y el aire húmedo representan dos estados distintos del aire, más no dos objetos diferentes. En el caso de los ejemplos propuestos desde el neomecanicismo, la proteína sintetizada es una cosa nueva y la contracción del músculo es un estado diferente del músculo.

Los neomecanicistas comparten con Salmon el aceptar explicaciones etiológicas y constitutivas. Como se mencionó antes, fue Salmon quien introdujo esta distinción; incluso, autores como Campaner (2013) han insistido en que se pueden rastrear aspectos fundamentales de la propuesta de Salmon como las nociones de producción e interacción en las propuestas neomecanicistas, sin desconocer los desarrollos de estos últimos cuando analizan la explicación en investigaciones que vinculan varias disciplinas y que involucran mecanismos multinivel (2013, pp. 83-84). No obstante, es posible decir que hay una diferencia profunda entre Salmon y los neomecanicistas. Como se dijo, los neomecanicistas enlazan estas dos nociones con la relación mecanismo-fenómeno, con “ser responsable de”; en contraste, el análisis de Salmon descansa en su idea de la estructura causal del mundo: los procesos y las interacciones causales se deben encontrar en un nexo causal. Para los neomecanicistas, son los mecanismos los que son etiológicos o constitutivos, mientras que para Salmon lo son las explicaciones. A nuestro juicio, esta es una de las razones que lleva a Salmon a sostener que ambos tipos de explicaciones son profundamente causales. En otras palabras, dado que Salmon, a diferencia de los neomecanicistas, no hace distinciones entre mecanismos etiológicos y mecanismos constitutivos, sino que plantea que hay procesos causales e interacciones casuales, él puede distinguir entre lo etiológico y lo constitutivo en una explicación y considerarlas ambas causales. En cambio, para los neomecanicistas, sólo son causales los mecanismos etiológicos. Una explicación constitutiva, tal como la ven ellos, no puede ser causal porque lo que se da no son interacciones causales sino relaciones parte-todo, es decir, las relaciones entre las partes del mecanismo y el mecanismo como un todo.

El tercer elemento de las dos definiciones mínimas (la organización de partes, actividades e interacciones) está íntimamente relacionado con la individuación y con el doble tipo de explicación porque para los mecanicistas no sólo la individuación de las partes, actividades e interacciones operan bajo la Ley de Glennan, sino también su organización. Esto es, el mecanismo está conformado por el arreglo organizacional entre partes, actividades e interacciones que son relevantes para el fenómeno. En la misma línea, Illari y Williamson (2012) afirman que la organización del mecanismo es cualquier relación entre partes, actividades e interacciones que sea relevante para el fenómeno. Esta concepción de organización tiene las mismas debilidades de la concepción de individuación, tratadas arriba, pues no dan un soporte sólido a la relevancia del mecanismo y de su organización para explicar el fenómeno. Siguiendo a Bunge (1997), la

discusión sobre la organización del mecanismo y la relevancia explicativa se debe dar de manera diferente. En primer lugar, la organización no es del mecanismo sino del sistema y, en segundo lugar, esta se concibe en términos de la estructura del sistema. Es justamente la estructura la que mantiene cohesionadas las partes del sistema, la estructura es la que impide que el sistema deje de serlo y se convierta en una colección de cosas sin organización, en un conjunto de elementos sin vínculos entre sí. Son estos vínculos entre las partes del sistema los que le dan su estructura (Mahner y Bunge, 1997, p. 24). En segundo lugar, la configuración de la estructura de un sistema está delimitada por leyes y estas son las que le confieren relevancia a dicha estructura.

Otro aspecto considerado por los neomecanicistas es que la organización de un mecanismo es multinivel, al menos en lo que tiene que ver con el mecanismo como un todo y con sus partes. Con esto se incorpora también el reconocimiento de que en el mecanismo puede haber propiedades emergentes, es decir, propiedades que son poseídas por la totalidad y que no están en sus componentes particulares. Este aspecto de la organización se constituye en una ventaja para la propuesta mecanicista porque permite superar el reduccionismo y el holismo en las explicaciones, aunque para los fines de este artículo no nos detendremos en esto. Además, en la organización multinivel del mecanismo operan mecanismos etiológicos y constitutivos. Dice Craver (2007):

Si uno está comprometido con la idea de que las causas deben preceder a sus efectos, entonces las relaciones constitutivas no son relaciones causales. Estas diferencias nos garantizan la precaución de pensar las relaciones constitutivas (internivel) como causales. Parece apropiado reconocer estas diferencias al hacer la distinción lingüística entre causalidad y componencialidad, y entre relevancia etiológica y relevancia constitutiva (p. 154).

Así, para Craver, una idea aceptada entre los mecanicistas, y contraria a Salmon, es que las relaciones constitutivas no son causales.

#### **4. Aspectos etiológico, constitutivo, realista y pragmático en la explicación mecanicista**

A manera de síntesis, los elementos positivos para nuestra propuesta de mejora de la explicación mecanicista que se pueden extraer de la discusión anterior se presentan a continuación. Proponemos y argumentamos una reformulación de la explicación mecanicista a través de la siguiente redefinición mínima de mecanismo:

- (III) Un mecanismo, responsable del cambio en un sistema concreto, consiste en partes cuyas interacciones están organizadas de tal manera que constituyen o producen dicho cambio.

Por tanto, la reformulación de la explicación mecanicista sería:

- (IV) Explicar es dar cuenta de mecanismos (en el sentido anterior) reales, que deben ser justificados teórica y experimentalmente; y dichas explicaciones contienen elementos pragmáticos determinados por la situación problemática, que involucran creencias y conocimientos de los usuarios y restricciones materiales, principalmente.

Esta definición contiene los siguientes elementos: 1) doble carácter de la explicación mecanicista, el etiológico y el constitutivo; 2) postura realista más sólida; y 3) inclusión de aspectos pragmáticos en la explicación. A continuación, se desglosa cada elemento de la definición mediante un análisis que completa el análisis crítico del apartado anterior.

#### 4.1. Doble carácter de la explicación mecanicista: etiológico y constitutivo

En la definición (III) señalamos que las explicaciones mecanicistas son etiológicas o son constitutivas. Decir que los mecanismos constituyen o que producen los cambios de un sistema es decir que hay una relación mecanismo–*explanandum* de algún tipo. Pero, nos alejamos de los autores de las definiciones (I) y (II) en que los mecanismos no se relacionan con un fenómeno, sino que se relacionan con el cambio en un sistema concreto, el evento a explicar. A nuestro juicio, la noción de fenómeno como *explanandum* es poco precisa y puede abrir la puerta a visiones empiristas de la explicación a las que nos oponemos.

Identificamos dos aspectos importantes de la distinción etiológica/constitución, desde el neomecanicismo. El primero tiene que ver con el hecho de que la relación mecanismo–evento a explicar no se da de una única manera: a veces los mecanismos son responsables del evento en términos etiológicos y a veces lo son en términos de constitución. El segundo es que dicha distinción es coherente con el carácter multinivel de las explicaciones; y esto porque se articula con las relaciones etiológicas, que son intranivel, y con las constitutivas, que son internivel.

#### 4.2. Postura realista

La definición mínima (III) que proponemos incluye lo que hemos calificado de postura realista, la cual consideramos debe constituir un elemento fundamental de una explicación. A continuación, presentamos los principales elementos de esta componente realista de la explicación.

En primer lugar, siguiendo a Chakravartty (2017, p. 46), planteamos que cualquier perspectiva sobre la explicación científica debe ir acompañada de una postura epistémica sobre la producción del conocimiento y que al respecto la más apropiada sería una postura o posición realista, en términos generales. El término ‘postura’ (*stance*) lo retomamos de van Fraassen (2002), de modo que una postura o posición filosófica no puede entenderse ni como una tesis filosófica ni como un dogma filosófico acerca de lo que hay o de cómo es el mundo. Como dice van Fraassen (2015, p. 64), una “postura consiste en actitudes, compromisos y un enfoque característico para abordar los problemas filosóficos, que posiblemente también incluye o presupone creencias, pero estos no están definidos por una tesis o doctrina”.

Tanto los dogmas como las tesis filosóficas se componen de proposiciones, pero en el primer caso estas no están justificadas o soportadas en argumentos, mientras que en el segundo sí. Por lo general, una tesis filosófica se presenta y defiende como plausible a través de argumentos. Ahora bien, la actitud característica hacia una proposición es la creencia, en tanto que una posición o postura filosófica tiene un carácter distinto, ya que

esta no afirma nada sobre el mundo, sino que da una orientación o un conjunto de actitudes o compromisos y estrategias relevantes para la producción de creencias sobre hechos del mundo que son importantes para la investigación científica (véase Chakravartty, 2017, p. 46).

De manera específica, tal y como plantea Chakravartty (2017, pp. 47 y 48), son compromisos típicos de una postura general empirista: austeridad en compromisos ontológicos, rechazo a postular ontologías de manera *a priori*, no tiene sentido explicar los fenómenos observables en términos de otros porque esto equivaldría a explicar lo que se entiende mejor en términos de algo menos claro y no hay cabida para explicar lo observable en términos de inobservables. En tanto y en cuanto una postura realista, general y a la cual adherimos, se compromete con la búsqueda de explicaciones de los fenómenos observados a partir de hechos sobre objetos, eventos, procesos y propiedades no observables, subyacentes a ellos, y de los cuales se pueden proporcionar determinadas evidencias o justificaciones, experimentales y teóricas. Además, en el proceso de proporcionar explicaciones se ponen en juego virtudes explicativas como el que estas sean simples, que posean consistencia interna, que sean coherentes con el conocimiento de trasfondo y con el que esté bien comprobado, y que contengan poder para unificar distintos tipos de fenómenos. De modo que no sea extraño que dicha postura realista considere como muy característico de la ciencia la búsqueda de este tipo de explicaciones.

De manera más específica y en relación con la explicación mecanicista que estamos defendiendo, siguiendo en parte a Bunge (2004), en principio el cambio a explicar y el mecanismo que explica son algo concreto, material. En particular, insistimos en que los mecanismos y los sistemas son concretos porque consideramos que es la “fuerza” ontológica de las explicaciones mecanicistas la que le da su capacidad de proveer comprensión del mundo (Bunge, 2010, p. 118). En términos de Glennan e Illari (2017), los mecanismos están compuestos de partes concretas y tienen una etiología.

Finalmente, desde la definición mínima (III), el proceso de conjeturar los mecanismos y ponerlos a prueba tiene una posición realista en el sentido en que las hipótesis mecanicistas y la evidencia empírica obtenida se interpretan bajo el supuesto de la existencia de las partes inobservables del mecanismo y se aceptan justificaciones teóricas. En otras palabras, dado que una de las características de las explicaciones mecanicistas es la identificación de mecanismos subyacentes al fenómeno, y que la mayoría de estos son inobservables, un aspecto fundamental del mecanicismo es la postulación y justificación de dichos mecanismos inobservables y una apuesta por el realismo. De modo que el realismo al que nos acogemos no es un realismo ingenuo; es decir, no estamos defendiendo, con nuestra definición, que los mecanismos una vez postulados son inmediatamente aceptados e incorporados como reales.

Esta postura realista es diferente a la desarrollada por Salmon en su modelo causal. Pues si bien su propuesta causal se presenta como una alternativa de corte óptico a la propuesta epistémica del modelo de cobertura legal, su ontología de procesos e interacciones causales incluyen elementos como la transmisión de marca y la identificación de posibles nexos causales a través de correlaciones estadísticas, entre otros, que tienen un tinte empirista, tal y como los subraya Galavotti:

...Salmon reafirma una concepción óptica de la explicación en oposición de la concepción epistémica de Hempel. Sin embargo... no se compromete con declaraciones metafísicas o actitudes antihumeanas. Por el contrario, los esfuerzos de Salmon están dirigidos hacia la formulación de una teoría empirista de la causalidad bien consciente de la crítica de Hume (1999, p. 43).

### 4.3. Inclusión de aspectos pragmáticos en la explicación

En la definición mínima de explicación (IV) queremos partir del hecho de que en una explicación no es suficiente con dar cuenta de los cambios de un sistema a través de mecanismos, sino que también es preciso admitir que las explicaciones se piden y se ofrecen en un contexto dado. Así, consideramos que estos aspectos pragmáticos de la explicación deben incluirse dentro de cualquier propuesta sobre la explicación, en particular en la mecanicista. En este punto recogemos los planteamientos de Faye (2006) y de Tschaepé (2009), que subrayan los elementos pragmáticos presentes en una explicación. Así, por ejemplo, para Faye, a diferencia de van Fraassen (1980), la explicación no comienza con una pregunta que se formula para pedir una explicación, sino que comienza con la situación problemática que lleva a preguntar y que ocurre en un contexto específico.

Tschaepé, retomando a Faye, propone que para recuperar elementos pragmáticos de la explicación se debe responder no solo a un “¿por qué?” de carácter etiológico, sino también a dos preguntas constitutivas, una pregunta “¿qué?” y otra “¿cómo?”. La forma de la primera sería (Qt): “¿Qué constituye el mecanismo involucrado?” y la de la segunda (Qh): “¿Cómo opera dicho mecanismo?”. Esta explicación es más completa que la sola respuesta *causal* a la pregunta “¿por qué?”, pues, pese a que mostrar la etiología del hecho a explicar es importante, no ofrece información adicional que se requiere para solucionar situaciones problemáticas que necesitan información *constitutiva*.

Se puede observar que considerar elementos pragmáticos en la explicación mecanicista se articula adecuadamente con una visión de explicación que incluye lo etiológico y lo constitutivo. Los elementos pragmáticos tienen que ver, principalmente, con: i) la explicación comienza desde la ocurrencia misma de la situación problemática que nos llevó a hacer preguntas, específicamente, en una interacción comunicativa entre los que piden explicación a dicha situación problemática y los que la proveen; ii) esta situación problemática está condicionada por exigencias impuestas por creencias y conocimientos de los usuarios y por restricciones materiales; y iii) las explicaciones deben responder a tres tipos de preguntas: el porqué del evento a explicar (etiológica), cómo está conformado el mecanismo (constitutiva) y cómo opera (constitutiva).

En contraste con lo anterior, como hemos mostrado, la propuesta causal de Salmon (1984a) no considera elementos pragmáticos de la explicación, sólo llega a involucrar los elementos ontológicos. Además, las principales propuestas mecanicistas no han trabajado de forma sistemática este aspecto tan importante de la explicación.

## 5. Conclusiones

En este artículo nos propusimos presentar una reformulación de la explicación mecanicista que recupere los aspectos etiológico, constitutivo, realista y pragmático de

una explicación. Respecto a las propuestas mecanicistas de la explicación, las principales novedades de la reformulación radican en los dos últimos aspectos; pero respecto a la propuesta causal de Salmon, los cuatro aspectos son novedosos.

Tanto la redefinición mínima de mecanismo, como la definición de explicación asociada, permiten visibilizar mejor aquellos aspectos de la explicación mecanicista; esto es, en especial, el doble carácter que se puede encontrar en las explicaciones, el etiológico y el constitutivo. Pero estas definiciones también permiten evidenciar una postura realista (no ingenua) y los aspectos pragmáticos contenidos por lo general en las explicaciones científicas, aspectos que, por lo general, no son contemplados por las apuestas mecanicistas de la explicación.

En síntesis, afirmamos que cuando estamos explicando es preciso desplegar los mecanismos que producen o que constituyen el *explanandum* y describir cómo dichos mecanismos operan. Pero, además, estos mecanismos se proponen como reales; pues si bien estos son conjeturados en un primer momento, estos deben ponerse a prueba teórico y experimentalmente para determinar si son reales o no. Por último, elementos pragmáticos como el hecho de que una explicación se pide y se ofrece en un contexto determinado, le dan una capacidad mayor a la explicación mecanicista para dar cuenta de las explicaciones en ciencia.

## 6. Referencias

- Bunge, M. (1997). Mechanism and Explanation, *Philosophy of the Social Sciences*, vol. 4, no 27, 410-65.
- Bunge, M. (2004). How does it work? The search for explanatory mechanisms, *Philosophy of the Social Sciences*, vol. 34, no 2, 182-210.
- Bunge, M. (2010). *Matter and Mind*. A Philosophical Inquiry, New York: Springer.
- Craver, C. F. (2007). *Explaining the Brain: Mechanisms and the mosaic unity of neuroscience*, New York, Oxford University Press.
- Campaner, R. (2013). Mechanistic and Neo-mechanistic Accounts of Causation: How Salmon already got (much of) it right, *Metatheoria—Revista de Filosofía e Historia de la Ciencia*, vol. 3, no 2, 81-98.
- Chakravartty, A. (2017). *Scientific Ontology: integrating naturalized metaphysics and voluntarist epistemology*, New York, Oxford University Press.
- Faye, J. (2006). The Pragmatic-Rhetorical Theory of Explanation, en Persson, J. and Ylikoski, P. (eds.), *Rethinking Explanation*, Dordrecht, Springer, pp. 43–68.
- Galavotti, M. C. (1999). Wesley Salmon on Explanation, Probability and Rationality, en Galavotti, M.C. and Pagnini, A. (eds.), *Experience, Reality, and Scientific Explanation*, Dordrecht, Springer, pp. 39-54.
- Glennan, S. (1996). Mechanisms and the Nature of Causation, *Erkenntnis*, vol. 44, no 1, 49-71.
- Glennan, S. (2002). Rethinking Mechanistic Explanation, *Philosophy of Science*, vol. 69, S3, S342-S353.

- Glennan, S. (2017). *The New Mechanical Philosophy*. Oxford, Oxford University Press.
- Glennan, S. e Illari, P. M. (2017). Varieties of Mechanisms, en Glennan, S. and Illari, P. (eds.), *The Routledge Handbook of Mechanisms and Mechanical Philosophy*, New York, Routledge, pp. 91-103.
- Gómez, O. L. y Guerrero, G. (2017). O enfoque mecanicista-sistémico de M. Bunge sobre a explicación científica, *Revista Ágora do Orcellón del Instituto de Estudios Carballiñeses*.
- Illari, P. y Williamson, J. (2012). What is a mechanism? Thinking about mechanisms across the sciences, *European Journal for Philosophy of Science*, vol. 2, no 1, 119-135.
- Salmon, W. C. (1984a). *Scientific Explanation and the Causal Structure of the World*, New Jersey, Princeton University Press.
- Salmon, W. C. (1984b). Scientific explanation: Three basic conceptions, en Asquith, P. D. and Kitcher, P. (eds.), *Proceedings of the biennial meeting of the philosophy of science association*, Philosophy of Science Association, pp. 293-305.
- Tschaeppe, M. D. (2009). Pragmatics and Pragmatic Considerations in Explanation, *Contemporary Pragmatism*, vol. 6, no 2, 25-44.
- Van Fraassen, B. C. (1980). *The Scientific Image*, Oxford, Oxford University Press.
- Van Fraassen, B. C. (2015). Naturalism in Epistemology, en R. N. Williams and D. N. Robinson, (eds.), *Scientism: The New Orthodoxy*, New York, Bloomsbury Publishing, pp. 63-96.
- Wright, L. (1976). *Teleological Explanations: An etiological analysis of goals and functions*, Berkeley, University of California Press.
- Wright, C. y Bechtel, W. (2007). Mechanisms and Psychological Explanation, en Gabbay, D. M., Thagard, P. y Woods, J. (eds.), *Philosophy of Psychology and Cognitive Science. Handbook of the Philosophy of Science*. Amsterdam, The Netherlands: Elsevier B.V, pp.31-80.

# El trasegar de la relación ciencia-sociedad desde lo institucional a lo individual. Análisis en dos centros de investigación de México

César Guzmán Tovar<sup>1</sup>

Recibido: 25 de marzo de 2019

Aceptado: 11 de noviembre de 2019

---

**Resumen.** La relación entre las trayectorias institucionales y las prácticas científicas de sus miembros ha sido de amplio interés para los estudios sociales de la ciencia desde un enfoque histórico. La mirada de este trabajo sobre las dinámicas colectivas que dieron surgimiento a dos instituciones de investigación científica en México se encuadra en la discusión sobre una historia social de las ciencias. Desde allí, el artículo hace un rastreo de las condiciones que dieron surgimiento al Instituto de Investigaciones Biomédicas (IIB) y al Centro de Investigación Científica de Yucatán (CICY) enfocando el análisis sobre el sentido otorgado al papel de la ciencia en la sociedad. La selección de las dos instituciones se fundamenta en el amplio reconocimiento que tienen dentro de disciplinas como la biomedicina y la biotecnología en México y el cercano vínculo establecido con sus entornos sociales. Se concluye que desde los orígenes de cada institución hubo una convergencia en la representación sobre la relación ciencia-sociedad y sobre las experiencias científicas que de allí emergieron.

**Palabras clave:** Trayectoria institucional – centros de investigación científica – relación ciencia-sociedad – México.

**Title:** The transit of the science-society relationship from the institutional to the individual. Analysis at two research centers in Mexico

**Abstract.** Relationship between institutional trajectories and scientific practices of their members has been of great interest for social studies of science from a historical perspective. The focus of this paper on the collective dynamics in the emergence of two scientific research institutions in Mexico is framed in the discussion on a social history of science. From there, this article traces the conditions that gave rise to the Biomedical Research Institute and the Scientific Research Center of Yucatan, focusing on the analysis of the meaning given to the role of science in society. The selection of the two institutions is based on the wide recognition they have within disciplines such as biomedicine and biotechnology in Mexico and the close link established with their social environments. The article concludes that in the origins of each institution there was a convergence in the

---

<sup>1</sup> Becario del Programa de Becas Posdoctorales en el Instituto de Investigaciones Sociales de la UNAM. Doctor de Investigación en Ciencias Sociales por la FLACSO México. Sociólogo de la Universidad Nacional de Colombia.

✉ cgt003@gmail.com

Guzmán Tovar, César (2020). El trasegar de la relación ciencia-sociedad desde lo institucional a lo individual. Análisis en dos centros de investigación de México. *Epistemología e Historia de la Ciencia*, 4(2), 42-72. ISSN: 2525-1198.

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



representation about the science-society relationship and about the scientific experiences that emerged from there.

**Keywords:** Institutional trajectory – Scientific research centers – Science-society relationship – Mexico.

---

## 1. Introducción

Uno de los puntos de partida para comprender las oscilaciones entre las prácticas científicas y la producción de conocimientos que definen la configuración de las disciplinas consiste en rastrear las trayectorias institucionales en donde dichos procesos tienen lugar. “Las instituciones desarrollan impulsos sociales propios aunque estén sometidas a presiones externas” (Burke, 2013, p. 51). En esa dinámica entre impulsos y presiones, los científicos van delineando interrelaciones que a su vez dan forma a los conocimientos; entonces las ciencias son producto de la recombinación de lo individual, lo institucional y lo social.

De acuerdo con lo anterior, el tema general del presente artículo es el surgimiento y transformación de dos instituciones de investigación de México. Nacidas en diferentes momentos históricos y distanciadas geográficamente entre sí (véase *Mapa 1*), las instituciones han sido preponderantes en la configuración de disciplinas y campos de investigación de las ciencias naturales y médicas en México. La primera de ellas es el Instituto de Investigaciones Biomédicas (IIB) que hace parte de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM); la segunda es el Centro de Investigación Científica de Yucatán (CICY), el cual es un centro público de investigación (CPI) perteneciente al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).

Al diferir en su periodo de fundación, en su carácter administrativo (adscripción a una institución universitaria en el caso del IIB y centro público de investigación en el caso del CICY) y en su ubicación geográfica (Ciudad de México y Mérida), el estudio de la historia social del IIB y del CICY nos puede ayudar a comprender movimientos más amplios referidos a la institucionalización de las ciencias en México, a los modos de producción de conocimientos desarrollados (o impuestos) y a la configuración de un *ideal de ciencia* y su rol en la sociedad. Es en la relación entre el desarrollo heterónimo de las ciudades y los espacios sociales formales donde se elaboran y se transforman las ideas (Romero, 2011).



**Mapa 1.** Ubicación geográfica del IIB y del CICY

La amplia historia de la ciencia en México, como en toda América Latina, ha tenido quiebres, bucles y bifurcaciones marcadas por sus condiciones culturales, políticas y económicas; condiciones que han sido complejas, críticas y convulsas. Precisamente son esas condiciones las que deben ser atendidas en el estudio de las formaciones de las instituciones científicas a lo largo de la historia, pues ellas posibilitan el trabajo de los científicos en el sentido de establecer las condiciones políticas y los recursos económicos para realizar las investigaciones:

Sin duda, uno de los aspectos más importantes de cada periodo histórico lo forman los trabajos científicos que entonces se emprenden, porque se encuentran ligados inseparablemente a todas las condiciones determinantes de la vida económica, social, política y cultural, dentro de las cuales se conforma y se expresa la actividad de los hombres de ciencia. [...] Así, el examen del desenvolvimiento histórico de todos esos elementos y la comprensión de sus condiciones actuales constituye un material valioso del cual se pueden extraer orientaciones acerca de las maneras de actuar eficazmente en el presente y el porvenir (Gortari, 2016, p. 14).

En las carreras profesionales de los científicos, las instituciones se entienden como anclajes en los cuales la investigación tiene lugar y proyección. Las explicaciones sobre las experiencias de los sujetos científicos estarán incompletas si no se sustentan en un análisis cuidadoso de las trayectorias institucionales.<sup>2</sup> Las trayectorias de las

<sup>2</sup> La “experiencia” es entendida como una actividad emocional y cognitiva, una manera de construir lo real y de vivirlo; en ese sentido la experiencia es social (Dubet, 2010). Un despliegue analítico del concepto de “experiencia” puede consultarse en Guzmán Tovar (2019).

instituciones que aquí rastreo se desarrollan desde la década del 40 del siglo XX (el IIB se creó en 1941) hasta la segunda década del siglo XXI; un recorrido de cerca de 70 años en donde los avances tecnológicos y la apertura de nuevos valores científicos (por ejemplo, la mayor participación de las mujeres) han sido importantes en la consolidación de la cultura científica contemporánea.

En este artículo me propongo dar a conocer los procesos de formación y transformación de las instituciones de investigación científica mencionadas y vislumbrar la percepción de los investigadores sobre la ciencia, su modo de entenderla y practicarla. De hecho, este trabajo constituye una búsqueda de la relación entre los bagajes institucionales y las experiencias individuales de sus científicos; su encuadre más amplio se refiere a la exploración de la representación del vínculo *ciencia-sociedad* por parte de quienes diariamente realizan investigaciones científicas.

La metodología utilizada para llevar a cabo lo anterior consistió en la realización de entrevistas en profundidad a miembros de las instituciones seleccionadas durante mayo y julio de 2018 en Ciudad de México y Mérida, respectivamente. Se entrevistaron a 17 personas entre directivos, investigadores y técnicos académicos de las dos instituciones, especialmente del Departamento de Inmunología del IIB y de la Unidad de Biotecnología del CICY.<sup>3</sup> Las entrevistas giraron alrededor de los siguientes temas: 1) trayectorias y recorridos en el trabajo científico; 2) interacción y organización del trabajo con colegas y otros investigadores; 3) relación con las instituciones y las políticas públicas de ciencia y tecnología en los procesos de investigación. La metodología también incluyó el análisis de documentos oficiales (informes de gestión, memorias, normatividad, páginas web) de las instituciones, del *curriculum vitae* de los entrevistados y de bibliografía complementaria (fuentes secundarias).

El artículo se divide en cuatro secciones, además de esta introducción. Las dos primeras secciones están dedicadas al devenir histórico de cada una de las instituciones de investigación; en ellas identifiqué ciertas etapas marcadas por transformaciones internas como resultado de las iniciativas de alguno o algunos de sus miembros o por la influencia de aspectos externos como las reformas o políticas institucionales; estas secciones finalizan con una síntesis histórica de la institución correspondiente. La cuarta sección analiza las percepciones de los miembros de las instituciones entrevistados sobre el quehacer científico y sus posibles vínculos con la sociedad a partir de las motivaciones que los condujeron a dedicarse a la ciencia. La última sección recoge, a modo de conclusión, los designios más importantes de esas trayectorias históricas, destacando convergencias y divergencias, rupturas y continuidades en los modos de hacer ciencia en estas instituciones mexicanas.

---

<sup>3</sup> Se hizo énfasis en estas dependencias porque realizan investigaciones en los temas prioritarios de “Enfermedades emergentes y de interés nacional” y “Desarrollo de la biotecnología” estipulados en el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (PECiTI) 2014-2018. Al ser temas de interés nacional para México, se espera que estas áreas de conocimiento desarrollen vínculos concretos con la sociedad para la solución de problemas nacionales.

## 2. Del Palacio de la Inquisición al Circuito Exterior: el Instituto de Investigaciones Biomédicas (IIB)

En España, el fallido golpe de Estado llevado a cabo en julio de 1936 por facciones militares con apoyo de grupos civiles y católicos propició la Guerra Civil Española (1936-1939) y la subsecuente dictadura franquista (1939-1975). El *continuum* de estos hechos no solo desangró el país, sino que también lo fragmentó desde dentro. Tal vez el símbolo más potente de esa fragmentación son los exilios que padecieron miles de españoles, entre ellos artistas y científicos.

Como consecuencia de la guerra civil española [sic] iniciada en 1936, y posteriormente con el triunfo del fascismo en España en 1939 y la toma del poder por Francisco Franco, se produce un fenómeno fundamental para el desarrollo de la ciencia mexicana: la enorme migración de científicos e intelectuales españoles hacia México, conocida como “el exilio español”, que se inicia en 1937 (Ledesma, 2013, p. 119).

Es así como la historia del IIB está vinculada con los sucesos de la segunda mitad de la década de 1930 en la península Ibérica, al otro lado del Atlántico. En 1941 la UNAM<sup>4</sup> “había dado acomodo a unos sabios médicos españoles, exiliados de la guerra civil, para que ahí llevaran a cabo su trabajo de investigación, en colaboración con hombres de ciencia de México” (Soberón, 1993, p. 97). El primer lugar en donde se posibilitó esa conjunción entre hombres de ciencia (literalmente, solo hombres) españoles y mexicanos fue en el Palacio de la Inquisición, ubicado en el centro histórico de la Ciudad de México (ver *Foto 1*). Allí –mientras en Europa acaecía la Segunda Guerra Mundial– se creó el Laboratorio de Estudios Médicos y Biológicos, primer antecedente del IIB.<sup>5</sup>

---

<sup>4</sup> La Universidad Nacional de México fue fundada el 22 de septiembre de 1910, cuatro días después de haberse creado la Escuela Nacional de Altos Estudios (Ramos, 2011) y dos meses antes de iniciarse la Revolución Mexicana (20 de noviembre de 1910). En 1929, bajo la influencia de la Reforma de Córdoba de 1918, se otorgó la autonomía a la universidad pasándose a llamar Universidad Nacional Autónoma de México (Alcántara, 2005).

<sup>5</sup> Algunos de los exiliados españoles fundadores fueron Isaac Costero, Dionisio Nieto, Ramón Pérez Cirera, Francisco Guerra, Gonzalo Lafora, Rosendo Carrasco Formiguera y Jaime Pi Suñer. Entre los fundadores mexicanos se encuentran Ignacio González Guzmán, Efrén del Pozo y Guillermo Anguiano (véase Nieto, 1981; Soberón, 2015).



**Foto 1.** Palacio de la Inquisición

Foto tomada por el autor (archivo personal, 2018)

Aboites (2008) señala que el periodo transcurrido entre 1940 y 1958 fue de estabilidad y crecimiento económico para México. Desde la década de 1940 se inicia una movilidad demográfica del campo a la ciudad y se avanza en la oferta de servicios de salud, agua potable y alcantarillado, así como en el control de enfermedades infecciosas y parasitarias. Como ejemplo de este movimiento gubernamental hacia la oferta de servicios valga mencionar la creación del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) en 1943. La creación del mencionado Laboratorio de Estudios Médicos y Biológicos se puede entender, también, dentro de una temprana preocupación de algunos científicos durante la década de 1930 en vincular las actividades de investigación con la solución de problemas sociales y económicos específicos (Casas, 2004). Pero dicha postura cambia entre los años 1940 y 1960 respondiendo, ahora, a intereses cientificistas en donde la racionalidad de la élite científica se caracterizó “por el desarrollo científico y por la necesidad de una mayor canalización de recursos, sin plantearse aspectos referentes a la importancia social de esta actividad o a la función del científico en una sociedad subdesarrollada” (Casas, 2004, p. 92).

Y aunque el papel de los españoles exiliados fue importante en la creación del actual IIB, la primera dirección del Laboratorio estuvo a cargo del médico cirujano Ignacio González Guzmán, mexicano, quien venía de ocupar el cargo de dirección de la Escuela Nacional de Medicina. González estuvo a cargo de la dirección del Laboratorio de Estudios Médicos y Biológicos durante más de dos décadas, desde el fundacional 1941 hasta el preolímpico 1965. En este primer periodo, el Laboratorio estuvo integrado por los departamentos de Neuroanatomía, Citología y Fisiología (Brito *et al.*, 2013). Las fuentes

consultadas no profundizan en este periodo<sup>6</sup> y, al parecer, la dinámica más importante de cambio fue la adjudicación, en 1954, de la categoría de Instituto<sup>7</sup> y el traslado de la sede del centro de la ciudad hacia uno de los edificios que hoy ocupa en el circuito interior de Ciudad Universitaria. Estos cambios se explican gracias al traslado de la UNAM a la Ciudad Universitaria<sup>8</sup>, llevado a cabo durante el rectorado del ingeniero Nabor Carrillo (1953-1961); pero, más ampliamente, se explican en el marco de la «reforma político legal» llevada a cabo en la UNAM durante la presidencia de la República de Manuel Ávila Camacho, y el rector Alfonso Caso (1944-1945). Los objetivos de dicha reforma universitaria –aprobada por el Congreso de la Unión el 6 de enero de 1945 como Ley Orgánica– eran, entre otros, la creación de diversos institutos, el mejoramiento de la gobernabilidad institucional de la UNAM y la reformulación de su estructura de poder (Jiménez, 2014). Un hito importante fue la incorporación, por primera vez, de profesores e investigadores de tiempo completo iniciada de manera provisional en 1954. Gracias a esta implementación, el Instituto de Estudios Médicos y Biológicos contaba, en 1957, con 8 investigadores de tiempo completo (Pérez Tamayo, 2010).

Los primeros cambios organizacionales del Instituto se dieron durante la gestión de su segundo director, Guillermo Soberón (1965-1971), quien fue asignado por el «polémico» rector Ignacio Chávez.<sup>9</sup> La designación como director del nuevo Instituto de Estudios Médicos y Biológicos tuvo para Guillermo Soberón dos retos: uno personal al no pertenecer al Instituto en el momento de su nombramiento, lo cual generaba cierto rechazo entre los investigadores que sí pertenecían a él y otro profesional, como lo comenta el mismo Soberón:

---

<sup>6</sup> Las pocas referencias acerca de la dirección de González las encontramos en su sucesor, Guillermo Soberón; por ejemplo: “El grado de descomposición interna era punto menos que intolerable: nepotismo, autoritarismo, amiguismo y, por tanto, una desorganización que se palpaba a través de los apoyos que recibía el director por su encumbrada posición en la Universidad” (Soberón, 2015, p. 107). Habría que indagar más profundamente en esas apreciaciones para corroborar su certeza; sin embargo, debo manifestar que es muy dicente que en la celebración de los 50 años del IIB la esposa de González Guzmán, Ofelia de González, llamara la atención de los allí presentes (incluido el rector de la UNAM) sobre la ausencia del nombre de su esposo (que había fallecido en 1972) como miembro fundador en la placa conmemorativa instalada. Tampoco aparece el nombre de Jorge González Ramírez –hijo de Ignacio González y quien también perteneció al IIB– en la lista “no exhaustiva” del personal que hasta ese entonces había trabajado en el Instituto. Al parecer las discrepancias generadas durante la larga dirección de Ignacio González no se habían superado incluso después su muerte.

<sup>7</sup> El Laboratorio de Estudios Médicos y Biológicos pasó a llamarse Instituto de Estudios Médicos y Biológicos y, como instituto, ya no sería una dependencia de la Escuela de Medicina.

<sup>8</sup> Hasta ese momento la UNAM funcionaba en el centro de la ciudad en edificios como el Antiguo Colegio de San Ildefonso, la Academia de San Carlos, el Templo de San Agustín, el Palacio de la Minería y el ya nombrado Palacio de la Inquisición, donde se ubicó al Laboratorio de Estudios Médicos y Biológicos. Esta inversión para la construcción de una Ciudad Universitaria y el aumento de los subsidios gubernamentales refleja la relación armoniosa entre las autoridades universitarias y el gobierno (Alcántara, 2005); sin embargo, esa relación se empieza a diseminar en 1966 y concluye con la ruptura total en 1968.

<sup>9</sup> El sociólogo Yuri Jiménez Nájera dice que la rectoría del médico Ignacio Chávez (1961-1966) desarrolló una “gestión polémica ‘legislativa y discursiva’ (basada en buena medida en la selectividad de profesores y alumnos, y en cierto autoritarismo)” (2014, p. 206). Con grupos estamentales a favor y en contra, y tras una toma de la Torre de Rectoría por parte de un grupo de estudiantes, Ignacio Chávez tuvo que renunciar a la rectoría de la UNAM el 28 de abril de 1966.

Una cuestión pareció atractiva e interesante al Rector: la designación del nuevo director podría dar la oportunidad de introducir alguna disciplina no cultivada en el Instituto y era la época en que, proyectada a la Medicina, la Bioquímica era muy favorecida por su gran potencialidad para contender con las interrogantes médicas y biológicas de esos años [sic] (1993, p. 98).

Con este reto en frente, se decide una reorganización interna de la institución introduciendo nuevas áreas de investigación a través del Departamento de Biología Molecular, el cual se sumaría a los ya existentes departamentos de Biología Celular, Fisiología y Neurobiología. También durante estos años se decide cambiar el nombre por Instituto de Investigaciones Biomédicas.<sup>10</sup> El cambio de nombre generó malestar entre los investigadores del Instituto, quienes incluso enviaron una carta al rector de la Universidad, pero dicha decisión se mantuvo argumentando la importancia ganada por las ciencias biomédicas dentro del campo de la Medicina y la Biología (Soberón, 1993, p. 101).<sup>11</sup> Si damos crédito a la sustentación de Soberón, el nuevo nombre respondía a la actualización del diálogo entre las disciplinas<sup>12</sup> y sus diferentes subcampos del conocimiento que se desarrollaban a nivel internacional<sup>13</sup>; pero también respondió a un conjunto de reformas institucionales que se llevaba a cabo en la UNAM desde 1966 y que Jiménez Nájera (2014) define como “democratización participativa “desde arriba””, la cual incluía mayor participación de la comunidad universitaria y la modernización académico-administrativa de la Universidad.

El movimiento social y estudiantil de 1968, junto con las luchas que se generaron en contra de las medidas gubernamentales en cabeza del presidente Gustavo Díaz Ordaz,

---

<sup>10</sup> Entre las fuentes consultadas no hay acuerdo sobre el año exacto del cambio de nombre, pues mientras que Brito *et al.* (2013) y la página del IIB mencionan que el cambio ocurrió en 1969, Guillermo Soberón dice que el cambio de nombre sucedió en diciembre de 1967. En 1968 “la institución llevaba ya el nombre de Instituto de Investigaciones Biomédicas, que fue cambiado junto con el de otras dependencias universitarias, a fin de establecer una nomenclatura más uniforme y congruente en cada una con la función que tenían encomendada” (Soberón, 1993, p. 101). También: “[el] entonces Instituto de Estudios Médicos y Biológicos, que a partir de 1967 se conocería como Instituto de Investigaciones Biomédicas, cuando como coordinador de la Investigación Científica [de la UNAM] Emilio Rosenblueth quiso poner orden en el conjunto de los institutos” (Soberón, 2015, p. 109).

<sup>11</sup> Sin embargo, la relación entre las comunidades profesionales de Medicina y Biología en México a inicios del siglo XX no siempre fue colaborativa; sus disputas y diferencias tenían que ver con el enfoque y control de los estudios de la vida entre unos y otros. Además, la Biología tampoco escapó a las siempre existentes pugnas por el dominio político y epistemológico dentro de las instituciones; por ejemplo: “La institucionalización de la Biología en México fue un proceso marcado por el conflicto entre Alfonso L. Herrera e Isaac Ochotenera, actores que tuvieron dos concepciones completamente divergentes acerca de lo que debe ser la Biología” (Ledesma, 2013, p. 117).

<sup>12</sup> “Las disciplinas son la infraestructura del cuerpo de una ciencia; nos muestran su verdadera dimensión material, que se encuentra en los departamentos universitarios, las sociedades científicas y profesionales, los libros de texto y los manuales escolares” (Ledesma, 2013, p. 109).

<sup>13</sup> En efecto, los avances tecnológicos permitieron a los investigadores desarrollar instrumentos más sofisticados, lo cual condujo a la realización de experimentos más complejos. Esto permitió hacer nuevos hallazgos y, al mismo tiempo, formular nuevas preguntas que debían ser abordadas desde diferentes disciplinas para ser respondidas. Sobre los avances en Biología durante esta época –especialmente en la genética– se puede consultar De la Peña y Loyola (2017), en la Medicina se puede consultar Pérez Tamayo (2015) y en Química puede verse Asimov (2003). Para una amplia historia social de éstas y otras ciencias en América Latina se pueden consultar Saldaña (1996); Kleiche-Dray *et al.* (2013); y Azuela y Rodríguez (2013).

tuvo su punto álgido con la lamentable masacre de la Plaza de Tlatelolco en Ciudad de México ocurrida el 2 de octubre de ese año. Esto, sin embargo, pareció no afectar las actividades del Instituto (Soberón, 2015) y, según el mismo autor, es posible pensar que para aquella época las mayores dificultades estaban más en el orden interno del Instituto que en las demandas sociales de profesores y estudiantes de otras facultades e institutos de la UNAM:

Se me reveló otra complicación: había una serie de animosidades y rencores alimentados, entre otras cosas, por una inequidad en cierta forma hasta insultante pues, al mismo tiempo que había alguno muy favorecido, a otros investigadores, de los más productivos, se les había negado lo más indispensable (Soberón, 1993, p. 99).

La prolongada dirección de González Guzmán (1941-1965) al parecer había repercutido de manera desfavorable –desde el punto de vista de la gobernanza– en la toma de decisiones dentro de la institución y, como indica Soberón (2015), desde la dirección se habían favorecido a ciertos investigadores, tal vez los más afines política y epistemológicamente.<sup>14</sup> Es decir, se había otorgado ciertos beneficios a aquellas personas con las cuales se compartían premisas teóricas y prácticas metodológicas que configuraban una forma específica de hacer y entender la ciencia y con las cuales los investigadores construían el conocimiento.<sup>15</sup>

La siguiente dirección del Instituto estuvo a cargo de Jaime Mora (1971-1976). Durante la década de 1970, México –como los demás países de América Latina– experimentó un crecimiento urbano y, consecuentemente, la masificación de la educación. Mora tuvo un fuerte aliado en la UNAM, pues entre 1973 y 1980, Guillermo Soberón, ex-director del IIB, fungió como rector de la Universidad. Es aliado en términos académicos y científicos porque durante su gestión en la UNAM “se impulsa el ámbito de la investigación de una manera altamente significativa y además de la creación de infraestructura inmobiliaria, se generan estrategias para consolidar esa función universitaria” (Casanova, 2013, p. 60). Toda esta dinámica de crecimiento de la matrícula y de ampliación de la infraestructura se materializó en el IIB a través de la ampliación de la oferta de investigación y la creación de la Licenciatura, Maestría y Doctorado en Investigación Biomédica Básica en 1974. El nombre de los programas hacía énfasis en la investigación básica, de manera que se puede dilucidar cuál era la prioridad declarada del Instituto durante aquellos días y cuál era la intención de sus miembros al formar nuevos científicos en investigación básica.

Sin embargo, es innegable que estos programas marcan un hito institucional porque a partir de ese momento se empezaría a formar un cuerpo de investigadores con

---

<sup>14</sup> Entiendo la epistemología como el conjunto de prácticas y representaciones que dan sentido al conocimiento. “La *matriz epistémica* es, por lo tanto, el trasfondo existencial y vivencial, el mundo de vida y, a su vez, la fuente que origina y rige el *modo general de conocer*, propio de un determinado período histórico-cultural y ubicado también dentro de una geografía específica, y, en su esencia, consiste en el *modo propio y peculiar que tiene un grupo humano de asignar significados a las cosas y a los eventos*, es decir, en su *capacidad y forma de simbolizar la realidad*” (Martínez, 2014, p. 14, cursivas en el original).

<sup>15</sup> “El director no sólo se sentía parte integral de la dependencia, sino con derechos para disponer de las plazas y otorgar nombramientos” (Soberón, 2015, p. 107). Con ello se da a entender que el conocimiento se cimienta sobre intereses políticos y personales, no solo científicos.

arraigo identitario hacia el Instituto (anteriormente los investigadores venían de otras instituciones como el programa de Doctorado en Bioquímica de la Facultad de Química, o del posgrado en Fisiología de la Facultad de Medicina, ambos de la UNAM). Pero más importante aún, estas nuevas generaciones aprovecharían el acervo científico y social de sus maestros, así como las oportunidades de acceder a la movilidad académica internacional que en aquella época ya era común en el campo científico mexicano<sup>16</sup>. Todo ello influiría en el desarrollo de las líneas de investigación existentes y en la formulación de nuevas preguntas, metodologías y técnicas de experimentación.

Con una trayectoria e historia de 35 años del Instituto, Jaime Martuscelli asume la dirección del IIB (1976-1980). Para aquella época el IIB ya contaba con amplio reconocimiento y tradición en investigación en el país; allí trabajaban investigadores con altas cualidades en producción científica y contaba con un espacio de formación de nuevas generaciones a través de sus programas académicos. Era un punto de encuentro entre viejas y nuevas generaciones, una variable importante para la dinámica de las ciencias. De manera que el paso a seguir era la consolidación de esas metas logradas.

La parte que a mí me tocó recorrer como director de este Instituto [...], yo la describiría, sencillamente como una etapa de consolidación. Yo entendí claramente que el número de proyectos experimentales y el número de nuevas áreas de investigación que se habían abierto en el Instituto exigían de parte de la dirección, que no abriéramos más líneas de investigación, sino de docencia, y que nos dedicáramos a consolidar las establecidas recientemente (Martuscelli, 1993, p. 120).

Durante su dirección no hubo reorganización institucional pero sí se inició la investigación biotecnológica, cuyo corolario fue la aprobación, en 1980, de la creación del Centro de Investigación sobre Fijación de Nitrógeno (CIFN), el cual iniciaría labores en 1981 en la unidad de la UNAM con sede en el Campus Cuernavaca (Hernández, 2002). Esta ampliación del IIB fuera de la ciudad generó la salida de grupos de investigación al nuevo centro y, por consiguiente, una reorganización interna. Este reto lo tendría que afrontar la nueva dirección, la cual iniciaría en 1981 en medio de una crisis económica que afectó a todos los países de América Latina.

Efectivamente, la crisis económica de la “década perdida”, como la llaman algunos analistas, impactó en la ciencia y tecnología de los países de América Latina, la cual experimentó un éxodo de científicos por el deterioro de la infraestructura tecnológica, el encarecimiento de los costos de investigación y la reducción de los presupuestos para ciencia y tecnología (Sagasti, 2011). Ante la crisis mencionada, hay un “viraje neoliberal” en donde los países de la región empezaron a asumir hacia finales de la década de 1980 e inicios de 1990 políticas basadas en el Consenso de Washington. En México, las políticas socio-económicas adoptaron este modelo y específicamente en la UNAM se establecieron políticas contraccionistas devenidas de la imposición de un “modelo neoliberal de educación superior” que afectaría las condiciones del trabajo académico, los salarios

---

<sup>16</sup> Como ejemplo de los primeros graduados de estos programas que luego se vincularon al IIB y alcanzaron cargos directivos baste mencionar a Gloria Soberón Chávez (hija de Guillermo Soberón), quien hizo parte de la segunda promoción del programa para luego vincularse como investigadora y en 2007 asumir la dirección del Instituto.

reales, la planta académica y el financiamiento a la investigación científica en ciencias naturales y sociales (Jiménez, 2014, p. 307).

En ese difícil panorama, en febrero de 1981, y por primera vez en su historia, una mujer asume la dirección del IIB. El privilegio fue para la médica cirujana Kaethe Willms Manning (mexicana, a pesar de sus apellidos) quien estuvo al frente de la institución entre 1981 y 1987. A ella le correspondió no solo reorganizar el IIB sino también asumir la creación del Departamento de Inmunología (1981) y la creación del Programa de Especialización, Maestría y Doctorado en Biotecnología (1984). A la par, Willms tenía que administrar bajo las embestidas de la crisis económica acaecida en uno de los periodos más duros para la economía del país y que, inexorablemente, afectó al campo científico.

Sin duda, parte de la preocupación fue resultado de la crisis económica que durante años restringió nuestras posibilidades de incorporar nuevos investigadores por no contar con los recursos necesarios para crear las infraestructuras nuevas, sin restar recursos mínimos a los grupos de investigación existentes (Willms, 1993, p. 126).

Durante la dirección de Libardo Ortiz Ortiz (1987-1995), el Instituto se dividió en los siguientes departamentos: Inmunología; Fisiología; Biología Molecular; Biología del Desarrollo; Biofísica y Biomatemáticas; Biotecnología. Esta organización aún tiene un fuerte componente en la investigación básica, pero en el conjunto del IIB ya se había dado una sistemática apertura a la investigación aplicada con la contratación de investigadores y la llegada de estudiantes a los programas académicos creados en años anteriores. Esta apertura se consolida con la conformación de Departamentos como Inmunología y Fisiología.

A mediados de la década de 1990, bajo la dirección de Carlos Larralde (1995-1999), el Instituto ya está fuertemente consolidado en las actividades de investigación, pero aún no hay un vínculo con el sector productivo ni con otras instancias del sector científico y gubernamental de la UNAM. El propio Larralde describe la situación de la siguiente manera: “En cuanto a fortalecimiento político, Biomédicas está débil en el SNI, CONACYT y DGAPA [Dirección General de Asuntos del Personal Académico] donde se toman decisiones importantes y la presencia de Biomédicas es escasa” (IIB, 1995, p. 27). Esta debilidad institucional se vio reflejada en la tardanza en llevar a cabo el proyecto de un nuevo edificio para el Instituto, el cual se pensó desde 1995 pero que solo se concretó en 2007. La UNAM había firmado en 1994 un acuerdo con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el Fondo del Quinto Centenario del gobierno español (Alcántara, 2005), pero dichos recursos que estaban destinados al fortalecimiento de recursos humanos en las ciencias naturales, exactas, tecnológicas y de la salud –áreas en donde Biomédicas tiene importante participación– no llegaron de manera inmediata al Instituto. Por otro lado, el ambiente político y de gobernanza de la UNAM no pasaba por un buen momento, pues en 1999 se generó una huelga estudiantil en rechazo de algunas medidas acerca del pago de inscripción y colegiatura en la Universidad; esta huelga, que mantuvo paradas las actividades durante 10 meses, llevó a la renuncia del rector Francisco Barnés de Castro (Alcántara, 2005; Rodríguez, 2000).

La década iniciada en el año 2000 marca un hito en el Instituto ya que el campo científico de la biomedicina había alcanzado una maduración importante y con ello la

aparición de nuevos paradigmas. Así lo describía Juan Pedro Laclette, director del IIB entre 1999 y 2007:

Vivimos una época de cambio en los paradigmas de la ciencia y del desarrollo del propio Instituto de Investigaciones Biomédicas. [...] el impresionante desarrollo de las ciencias biomédicas durante la última década ha venido borrando gradualmente las fronteras disciplinarias. Por mencionar solo un ejemplo, actualmente se utilizan técnicas del DNA recombinante, lo mismo en la biología celular que en la fisiología o la inmunología. El investigador actual está obligado a compartir metodologías y a comunicarse con especialistas de otras disciplinas (IIB, 2001, p. 11).

Durante esta década el Instituto también tuvo mayor apertura a los fenómenos biológicos y a las enfermedades a través de investigaciones relacionadas con la cisticercosis, la tuberculosis, la enfermedad de Chagas, la toxoplasmosis, el SIDA, el cáncer cervicouterino, la diabetes, la enfermedad de Alzheimer, entre otras. Con ello, puede decirse que dentro de los investigadores del Instituto se desarrolla un *ethos* científico caracterizado por una conciencia del papel de la ciencia en la solución de los problemas de salud del país, específicamente con aquellos que tienen que ver con las enfermedades infecciosas y con las enfermedades crónico-degenerativas; y en concordancia con lo anterior “la vinculación con el sector salud y con la industria recibió una especial atención; se mantuvieron y se ampliaron las relaciones con ambos sectores” (IIB, 2003, p. 9).

En la UNAM, la primera década del siglo XXI inicia con la reanudación de labores luego de la huelga de 10 meses establecida en 1999. Su nuevo rector, Juan Ramón de la Fuente, enfoca su gestión en el fortalecimiento del trabajo académico y la recuperación del prestigio de la Universidad perdido durante la huelga. Esto implicó una «capitalización» de la institución a través de la acumulación de capital científico, intelectual y cultural entre sus académicos y estudiantes (Jiménez, 2014). Este empuje dado a la UNAM benefició las actividades internas del IIB; sin duda, la construcción de una nueva sede crearía altas expectativas en cuanto al mejoramiento de las condiciones laborales del Instituto y el incremento de su producción tanto cuantitativa como cualitativamente.

La última década del Instituto ha estado a cargo de Gloria Soberón (2007-2011) y, en un doble periodo, Patricia Ostrosky (2011-2019). Durante este periodo el Instituto tuvo importantes avances en materia de espacio físico pues se inauguró, en mayo de 2007, la primera y segunda etapa de la nueva sede ubicada en el Tercer Circuito Exterior de Ciudad Universitaria. También en este periodo –específicamente en 2015– se creó el Laboratorio Nacional de Citometría de Flujo con el apoyo del CONACYT y con la Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca y la Universidad Autónoma de Chihuahua como Instituciones Asociadas (nombre asignado a estas universidades). Puede decirse que gracias a la creación de este importante Laboratorio, a la consolidación de sus dos sedes, al trabajo de las Unidades Académicas Periféricas establecidas en diversas instituciones hospitalarias y a las actividades de formación de jóvenes investigadores a través de los programas de posgrado y los becarios posdoctorales, hay una renovación del IIB en el sentido de una actualización de los campos de conocimiento dentro de las

ciencias biomédicas y de fortalecimiento de la internacionalización a través del diálogo e interacción con comunidades científicas internacionales.

El IIB es uno de los institutos emblemáticos de la UNAM por su amplia trayectoria investigativa, por su producción científica, por la participación activa de algunos de sus miembros en la vida universitaria y por el reconocimiento de sus investigadores dentro del campo científico. Al hacer un recorrido por su historia se puede concluir que su relación con el poder universitario se ha desarrollado en buenos términos. Por otro lado, es importante resaltar que las crisis institucionales que ha sufrido la UNAM (durante las décadas de 1960, 1980 y finales de 1990), marcadas por ciertas turbulencias políticas, académicas y de violación de derechos, no afectaron sus actividades de manera radical ni desestabilizaron el cumplimiento de sus objetivos. Tal vez, el único momento de conflicto institucional dentro del IIB fue el de la sucesión de su primera dirección, a cargo de Ignacio González Guzmán, a Guillermo Soberón, persona externa al Instituto en ese entonces; pero este breve conflicto obedeció más a discrepancias personales que a quiebres institucionales. El *Cuadro 1* presenta una síntesis histórica del IIB donde se pueden ubicar los hitos más importantes y que, sin ser exhaustiva, describe los cambios y movimientos que han estado presentes en él.

Periodo	Característica	Dirección	Departamentos	Algunas especificidades
1941-1965	Fundacional	Ignacio González Guzmán	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Neuroanatomía y Neuropatología</li> <li>- Citología y Hematología</li> <li>- Fisiología</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Creación del Laboratorio de Estudios Médicos y Biológicos.</li> <li>- Estabilidad económica gracias a los donativos de la Fundación Rockefeller y de la Casa de España (semilla de El Colegio de México).</li> <li>- Creación del Departamento de Fisiología (1943).</li> <li>- Ampliación de espacio físico y de equipos gracias al traslado a Ciudad Universitaria (CU) (1954).</li> <li>- Primeros investigadores de tiempo completo y creación de nuevas plazas.</li> <li>- Orientación a la investigación básica.</li> <li>- Publicación periódica del "Boletín del Laboratorio de Estudios Médicos y Biológicos".</li> <li>- Primer cambio de nombre a Instituto de Estudios Médicos y Biológicos.</li> </ul>
1964-1971	Cambio organizacional	Guillermo Soberón Acevedo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fisiología</li> <li>- Neurobiología</li> <li>- Biología Molecular</li> <li>- Biología del Desarrollo</li> <li>- Biofísica y Biomatemáticas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaboración del primer Plan de Desarrollo del Instituto de Investigaciones Biomédicas (1965).</li> <li>- Creación del Departamento de Biología Molecular, cuya dirección estuvo a cargo del Dr. Francisco Bolívar (1965).</li> <li>- Construcción de la primera ampliación de la edificación original en CU (1965) y segunda ampliación con la construcción del Bioterio (1965).</li> <li>- Integración de jóvenes investigadores al Instituto.</li> <li>- Incorporación de nuevas áreas de investigación.</li> <li>- Prioridad a la investigación básica.</li> <li>- Cambio de nombre de la publicación periódica a "Boletín de Estudios Médicos y Biológicos".</li> <li>- Segundo cambio de nombre al actual Instituto de Investigaciones Biomédicas (1969, según página web del IIB).</li> </ul>
1971-1976	Consolidación	Jaime Mora	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fisiología</li> <li>- Neurobiología</li> <li>- Biología del Desarrollo</li> <li>- Biofísica y Biomatemáticas</li> <li>- Biotecnología</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tercera ampliación física del edificio del IIB (1973).</li> <li>- Creación de la Licenciatura, Maestría y Doctorado en Investigación Biomédica Básica (1974) para ser integrado a los Proyectos Académicos del Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH).</li> <li>- Se crean los Departamentos de Biofísica y Biomatemáticas, Biotecnología y Biología del Desarrollo (1976).</li> <li>- Prioridad a la investigación básica.</li> </ul>
1976-1995	Ampliación de oferta académica y científica	Jaime Martuscelli (1976-1981) Kaete Willms (1981-1987) Libardo Ortiz (1987-1995)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Biofísica y Biomatemáticas</li> <li>- Fisiología</li> <li>- Biología del Desarrollo</li> <li>- Inmunología</li> <li>- Biología Molecular</li> <li>- Biotecnología</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se crea el Departamento de inmunología con el Dr. Carlos Laralde como su director (1976).</li> <li>- Se crea la sección de Citología (1976).</li> <li>- Se crea el Departamento de Biotecnología (1976).</li> <li>- Cuarta ampliación del edificio del IIB (1978).</li> <li>- Se aprueba en el Consejo Universitario el Proyecto Académico de la Maestría y Doctorado</li> </ul>

Periodo	Característica	Dirección	Departamentos	Algunas especificidades
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Neurobiología (se suprime en 1988)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- en Ciencias Fisiológicas (1979) para ser integrado a los Proyectos Académicos del CCH.</li> <li>- Creación del Centro de Investigación sobre Fijación de Nitrógeno en Cuernavaca con miembros del IIB (1980).</li> <li>- Se contratan nuevos investigadores y se busca el apoyo de profesores de otras instituciones afines para que sean tutores de los estudiantes del IIB.</li> <li>- Miembros del Departamento de Biología Molecular, con el Dr. Francisco Bolívar a la cabeza, crean el Centro de Investigación sobre Ingeniería Genética y Biotecnología con sede en Cuernavaca (1982). Este Centro cambiaría de nombre al actual Instituto de Biotecnología.</li> <li>- Se crea la Especialización, Maestría y Doctorado en Biotecnología, tercer Programa de Posgrado con sede en el Instituto (1984).</li> <li>- Se crea la Unidad Foránea Xalapa (1989).</li> <li>- Se crea el Centro de Neurobiología, ubicado en Juriquilla-Querétaro a partir de un grupo de investigadores y estudiantes del Departamento de Fisiología (1993).</li> <li>- Se crean las Unidades Académicas Periféricas: Instituto Nacional de Pediatría (1981); Instituto Nacional de Cancerología (1986); Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición "Salvador Zubirán" (1995).</li> <li>- Durante este periodo se da impulso importante a la investigación aplicada.</li> </ul>
1995-2007	Segundo cambio organizacional	<p>Carlos Laralde (1995-1999)</p> <p>Juan Pedro Laclette (1999-2007)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Biología Celular</li> <li>- Biología Molecular</li> <li>- Biotecnología</li> <li>- Fisiología</li> <li>- Inmunología</li> <li>- Genética y Toxicología Ambiental</li> <li>- Medicina (creado en 1999)</li> </ul> <p>A partir de 2001:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Biología Celular y Fisiología</li> <li>- Biología Molecular y Biotecnología</li> <li>- Inmunología</li> <li>- Medicina Genómica y Toxicología Ambiental</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se establece una reorganización del Instituto, el cual se refleja en el cambio de nombre de algunos Departamentos y la creación de Genética y Toxicología Ambiental (1995).</li> <li>- El cambio organizacional también incluye una nueva estructura de gobierno y nuevo direccionamiento de las actividades académico-administrativas, de manera que se establecen nuevas Secretarías para el apoyo administrativo del IIB (1995).</li> <li>- El Consejo Interno acuerda la creación del Departamento de Medicina conformado por miembros de las Unidades Periféricas del sector salud (1997).</li> <li>- Se crea el Programa de Doctorado en Ciencias Biomédicas, el cual es una fusión del Programa de Posgrado en Investigación Biomédica Básica y el Programa de Posgrado en Ciencias Biomédicas (1997).</li> <li>- Debido al incremento de investigadores y estudiantes del periodo anterior, el Instituto planea desde 1995 la construcción de un nuevo edificio ubicado en el Tercer Circuito exterior de Ciudad Universitaria. La construcción inicia en 2001 y su inauguración en mayo de 2007.</li> <li>- Se crea la Unidad Foránea Tlaxcala (2001).</li> <li>- Cuarta ampliación física del Instituto con la construcción del edificio A2-2.</li> </ul>

Periodo	Característica	Dirección	Departamentos	Algunas especificidades
				<ul style="list-style-type: none"> <li>– Se busca mayor transferencia de conocimientos a la sociedad a través de múltiples convenios con instituciones del sector público y privado.</li> <li>– Se fortalece la investigación aplicada.</li> </ul>
2007-2019	Renovación	Gloria Soberón (2007-2011) Patricia Ostrosky (2011-2019)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Biología Celular y Fisiología</li> <li>– Biología Molecular y Biotecnología</li> <li>– Inmunología</li> <li>– Medicina Genómica y Toxicología Ambiental</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Creación de los Programas Institucionales para mejorar la producción científica del IIB a través de colaboraciones interinstitucionales.</li> <li>– Se crea la Unidad Académica Periférica en el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía “Manuel Velazco Suárez” (2011).</li> </ul>

**Cuadro 1.** Síntesis histórica del IIB

Fuente: Elaboración propia con base en diversas fuentes de archivo.

### 3. El “oro verde” como semilla del CICY

Cuando, después de una dura resistencia maya, los españoles en cabeza de Francisco de Montejo, llamado “el adelantado”, y su homónimo hijo Francisco de Montejo, “el mozo”, conquistaron la península de Yucatán hacia 1547 no encontraron bastas tierras de oro y materiales preciosos. Sí había, en cambio, amplias plantaciones de maíz, frijol y calabaza en lo que se conoce como la milpa.<sup>17</sup> Estos productos eran necesarios para alimentarse, pero no para enriquecerse, por eso Yucatán fue durante mucho tiempo un territorio relativamente aislado del resto de la colonia española en el continente americano (Baños, 2017). Pero también encontraron los españoles palo de tinte y henequén, productos con los cuales la península adquiriría relevancia mundial durante los siglos posteriores. El palo de tinte fue un producto preciado porque de él se extraía la hematoxilina, sustancia con la cual se elaboraban tintes de diversos colores, los cuales eran utilizados ampliamente en la manufactura textil inglesa. Por su parte, del henequén se elaboraban una variedad de productos para la vida diaria en los hogares indígenas; pero su protagonismo en la economía mundial fue ganado en el siglo XIX gracias a que de él se extraía la fibra con la cual se hacían las cuerdas para que las máquinas cortadoras en Estados Unidos y Canadá ataran sin problemas los fardos de trigo. De manera que el estrellato del henequén se construyó sobre el éxito ya acentuado del trigo en la economía de los países del norte; pero a la vez, el henequén impulsó de manera contundente la carrera del trigo:

El cordel del henequén era utilizado por las atadoras, las cuales para cosechar cortaban los tallos del trigo y los ataban en manojos que podían reunirse a mano para crear fardos, y luego estos eran colocados con los granos hacia arriba evitando que se pudrieran al no tocar el piso, antes de ser trillados.

<sup>17</sup> Actualmente la milpa es considerada un sistema productivo, técnico y socio-cultural de policultivo de *roza*, *tumba* y *quema* (es decir, rozar con semillas, tumbar la cosecha y quemar la tierra) organizado en múltiples actividades, terrenos, conocimientos y rituales. La milpa abarca a la familia campesina maya, así como a la comunidad, la organización política, los valores y las costumbres asociadas a la alimentación (Terán, 2010).

Entre 1880 y 1950 antes de que las cosechadoras que cortaban y trillaban el grano fueran asequibles y populares, cientos de miles de granjeros de Norte América llegaron a depender de las atadoras y del cordel que estas necesitaban (Baños, 2017, p. 117).

Gracias a esta popularidad del henequén, éste fue llamado el «oro verde». Y en verdad lo fue para Yucatán, pues gracias a su comercialización “Yucatán ganó el prestigio de ser el estado más rico de la república mexicana. Años más tarde, sería lo contrario, el estado más empobrecido” (Baños, 2017, p. 41).<sup>18</sup> Tal fue el auge económico en la región que para inicios del siglo XX el puerto ubicado en Progreso –32 kilómetros al norte de Mérida– era el segundo más importante del país, superado solo por el puerto de Veracruz. Por Progreso salían las cargas de fibra de henequén hacia Estados Unidos y Canadá; por allí mismo entraban mercancías provenientes de Estados Unidos y Europa. El auge y posterior caída de la comercialización del henequén generó importantes brechas a nivel económico y social en la región. A nivel de capacidades científicas y tecnológicas creó una dependencia en la cual la prioridad era el estudio del henequén dejando en segundo término el estudio de otros sectores y productos. De esta dinámica de concentración económica, cultural, social y científica alrededor del henequén surge la idea de establecer un centro de investigación que genere conocimiento científico que pueda ser aprovechable (transferible) para su uso comercial.

La creación del Centro de Investigación Científica de Yucatán (CICY) a finales de la década de 1970 tiene tres orígenes. Uno es ese imaginario social y cultural sobre el henequén que acabo de mencionar. El segundo viene de la voluntad política para descentralizar las investigaciones científicas en el país (altamente concentradas en aquella época en la UNAM, en Ciudad de México). El tercero es científico y se encargó de gestionar el desarrollo de estudios sobre el henequén en la región, como lo menciona Raúl Ondarza, director de CONACYT de ese entonces:

La idea de crear este Centro en Mérida, Yucatán, surge a partir de Edmundo Flores, Director General del Conacyt, quien al regresar de un viaje con el Presidente José López-Portillo a Mérida, donde tuvieron una reunión con los Henequeros, me citó en su oficina y me dijo que en vista de mi experiencia en “hacer centros”, me pedía que trabajase en la creación de un Centro sobre el Henequén (Ondarza, 2010, p. 13).

Estos orígenes, como semillas, se recombinan al entrelazar que el recuerdo de un próspero, rico y famoso Yucatán hacía parte del imaginario –más o menos explícito– de quienes impulsaron la creación del CICY; así se puede interpretar la siguiente afirmación de Francisco Luna Kan, gobernador de Yucatán durante la creación del CICY:

Me parece que desde el Dios Zamná, descubridor de las cualidades de la planta [henequén], no se había podido adelantar en el largo proceso de indagar sobre

---

<sup>18</sup> Según un estudio regional de la OCDE, el PIB de Yucatán en 2009 representaba el 1.4% del total nacional (FOMIX Conacyt-Yucatán, 2010). Por su parte, según Giraldo (2019), en el año 2015 Yucatán ocupó la posición 19 de 32 entidades federativas en cuanto al Producto Interno Bruto a nivel nacional y según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en 2016 Yucatán ocupó la posición 17 en cuanto a la contribución al crecimiento nacional con el 0.06% (este último dato consultado en la página web [www.inegi.org.mx](http://www.inegi.org.mx)).

posible mejoría de su cultivo, transformación, utilización y rendimiento para beneficios del pueblo maya. Un joven científico había adquirido el compromiso, y un terco gobernante coincidente en propósitos comunes trataba de ofrecer lo único a su alcance: la capacidad de gestión (Luna Kan, 2010, p. 7).

Del vínculo de esos tres factores (la política de descentralización de la investigación científica, el imaginario sobre el henequén y la necesidad de establecer capacidades científicas y tecnológicas en la región) emergió el CICY como uno de los Centros Públicos de Investigación del CONACYT, que anteriormente se agrupaban dentro del Sistema de Centros SEP-CONACYT (SCSC). Según Pérez Tamayo (2010), los centros de este sistema tenían tres tipos de vocación sin ser excluyentes entre ellos: científico, social y tecnológico. Para el mismo autor, el SCSC fue importante en la promoción de la ciencia y la tecnología a nivel nacional, convirtiéndose en una de las tareas más importantes del CONACYT. Por otra parte, el sistema se sustentó en el principio del respeto a la libertad de los investigadores para definir los problemas y la forma de resolverlos (SEP-CONACYT, 1998b); lo cual se puede describir como un espacio que promovía desde sus inicios la cultura científica.

El nacimiento del CICY se remonta al 16 de noviembre de 1979 cuando se firmó su acta constitutiva, pero no fue sino hasta julio de 1980 cuando se nombró a su primer director, Luis del Castillo Mora (quien ostentó dicho cargo hasta 1990), y se iniciaron las actividades para su organización. Lo que en principio fue concebido como un centro para evaluar proyectos y propuestas de investigación relacionadas con el henequén se fue transformando rápidamente en un centro de amplia investigación científica, no necesariamente vinculada al henequén, pero sí a los problemas sociales de la región.<sup>19</sup>

La UNAM fue una institución aliada para el CICY, pues el Centro de Investigación en Materiales de dicha universidad dio origen al Departamento de Química del CICY; la Facultad de Ciencias Químicas de la UNAM, especialmente el departamento de Bioquímica, posteriormente dio origen al Departamento de Biología Vegetal; y como un afortunado acontecimiento en la historia de la ciencia en México, el CICY tuvo en sus primeros meses el acompañamiento y apoyo del IIB (el mismo que hace parte de esta investigación):

El Instituto de Investigaciones Biomédicas nos apoyó en la formación de un grupo experto en Biotecnología Fermentativa que también a su tiempo se desplazó al CICY en Mérida, pero al no haber madurado convenientemente, en una reorganización del Centro se fusionó con el área de Biología Vegetal (Del Castillo, 2010, p. 16).

El CICY surge, entonces, con una vocación de aportar soluciones reales a problemáticas específicas a través de la investigación aplicada; esta vocación se fue ampliando paulatinamente y al poco tiempo de su nacimiento se fueron incluyendo otras líneas de investigación junto con los intereses de los investigadores que se iban

---

<sup>19</sup> En la siguiente sección mostraré cómo se ha desarrollado esta vinculación.

vinculando al Centro.<sup>20</sup> Esto debe entenderse en el contexto económico por el cual atravesaba Yucatán por aquellos años. Las maquiladoras, ese fenómeno que se ha apoderado de América Latina desde hace décadas, se instalaron en Yucatán desde 1981 “como una vía para propiciar la diversificación productiva, ya que prevalecía una estructura económica tradicional fuertemente atada a los subsidios federales” (Baños, 2017, p. 111). Las maquiladoras no llegan solas, el neoliberalismo iniciado en los años ochenta también se apodera de la región, y los subsidios y los ejidos son vertiginosamente desmantelados por el mismo *priismo*<sup>21</sup> que los había creado.

También durante esta década, la ciudad de Mérida –donde se encuentra ubicado el CICY– experimenta cambios sociales, especialmente generados por el proceso de crecimiento demográfico y territorial como consecuencia de la anexión del pueblo de Chuburná a la ciudad<sup>22</sup> y la expropiación de las tierras ejidales que estaban en las haciendas circundantes a ella y los empleos ofrecidos por algunas maquiladoras asentadas en algunas zonas de la ciudad (Baños, 2017; Lugo y Tzuc, 2010; Terán, 2010). Todo ello ha generado cambios importantes en la configuración de las familias yucatecas, en las representaciones sociales de los jóvenes de la región y en la relación con la tierra por parte de los campesinos mayas (Pérez Ruíz, 2015).

Con estas nuevas problemáticas locales el CICY abre una línea de investigación referida a los problemas ambientales y su relación con la sociedad, la cual se concentraría en el Departamento de Estudios Regionales y trabajaría de manera transversal con el Departamento de Ecología. Para apoyar ese trabajo se contrataron a investigadores provenientes de las ciencias sociales como la etnóloga Piedad Pinche, la socióloga Liliane Hasson y el economista Rubén López. Sin embargo, es preciso mencionar que esta perspectiva de investigación multidisciplinaria no tuvo una larga vida en el CICY porque el Departamento de Estudios Regionales no tuvo un apoyo concreto por parte del director general del Centro y a mediados de la década de 1990 el Departamento se desmantelaría debido a la partida de sus miembros hacia otras instituciones (Orellana, 2010).

---

<sup>20</sup> “Mientras tanto, el Centro seguía creciendo, reorganizándose y fortaleciéndose en un ambiente en el que si bien había un fuerte sesgo hacia la investigación dirigida a la solución tecnológica de problemas regionales o nacionales, existía la suficiente libertad de investigación que se requería para propiciar la innovación científica y tecnológica” (Del Castillo, 2010, p. 18).

<sup>21</sup> El término se refiere al Partido Revolucionario Institucional (PRI), que mantuvo el poder en México por más de 70 años continuos (desde 1929 hasta 2000).

<sup>22</sup> La sede del CICY se encuentra ubicada, precisamente, en Chuburná de Hidalgo, una de las colonias o barrios de la ciudad de Mérida (ver Foto 2).



**Foto 2.** Sede del CICY

Foto tomada por el autor (archivo personal, 2018)

Con el cambio de década el CICY vive por primera vez un cambio de dirección asumiendo dicho cargo Manuel Robert (1990-1998). En este periodo el Centro ya no tendría la misma amplitud de recursos que en la década anterior,<sup>23</sup> pero sí continuaría ampliando su espacio físico y vinculando investigadores para crear nuevas Unidades como la de Biotecnología (1998). Por otra parte, para finales de la misma década el CICY ya se había consolidado en la formación de recursos humanos en las áreas de biología vegetal y materiales “para los diferentes sectores de la sociedad, a efecto de contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de la población, procurando vincular las investigaciones realizadas con la problemática regional, nacional e internacional [...]” (SEP-CONACYT, 1998a, p. 131), con lo cual el Centro mantenía su fuerte vocación hacia la investigación aplicada, motivada desde su nacimiento. En términos generales, este periodo dio continuidad a las tareas y actividades que el Centro venía trazando desde su creación.

En julio de 1998 asume la dirección Alfonso Larqué Saavedra, quien dirigiría el centro hasta 2008. Uno de los primeros cambios experimentados durante su mandato fue la transformación, por decreto, del CICY en un Centro Público de Investigación (CPI) de CONACYT. Con este cambio el CICY entra a formar parte del sistema de los centros públicos de investigación que actualmente cuenta con 26 instituciones en diferentes regiones y en diversas áreas del conocimiento. A partir de allí, la evaluación del CICY estaría determinada, entre otras cosas, por el número de publicaciones en revistas de reconocido prestigio, la membresía en el SNI, el financiamiento de proyectos con

<sup>23</sup> Luis del Castillo, primer director del CICY, menciona que el surgimiento del CICY se dio “en una época de relativa abundancia en la que según algún funcionario público teníamos que ‘aprender a administrar la riqueza’.” (Del Castillo, 2010, p. 15).

recursos externos, la transferencia de resultados y la formación de recursos humanos (Larqué, 2010, p. 75). Por otra parte, con esta nueva membresía el Centro también debe fortalecer los vínculos con los problemas regionales y con el sector económico: “Una gran parte de los proyectos del Centro tienen un enfoque dirigido a la resolución de problemas de importancia económica, y están en concordancia también con los lineamientos del Plan Estatal de Desarrollo del Gobierno del Estado de Yucatán” (CICY, 1998, p. 2). Pero este objetivo no pudo llevarse a cabo cabalmente y la vinculación y apertura a la sociedad durante este periodo se estableció más en términos de difusión que en el trabajo hacia la solución de problemas específicos pues, como se menciona en el Informe de gestión 2008-2013, hacia finales de 2007 “solo se reporta el desarrollo de un proyecto para dar solución a problemas específicos del sector productivo, pero destaca el comportamiento de sus laboratorios, ya que la tendencia de ingresos recibidos por la venta de servicios es ascendente y constante” (CICY, 2014). Si entendemos la vinculación como un proceso organizativo en donde se resignifica el sentido de la utilidad social de la ciencia por parte de las instituciones y de los científicos hacia la competitividad industrial (Vaccarezza y Zabala, 2002), entonces se comprende que esta ruptura del CICY con el sector productivo es una contundente señal del cambio del *ethos* científico entre los miembros del Centro respecto a los periodos anteriores en donde se mantenía un alto valor personal e institucional hacia el vínculo con los sectores productivos, especialmente de la región. Esto no quiere decir que el CICY se haya encapsulado en su quehacer científico e investigativo, sino que la interacción con otros actores empezó a ser mediada por objetivos distintos.

El último periodo que me permito identificar en cuanto a la historia del CICY es el que va desde 2008 hasta la actualidad. Durante este periodo el CICY tuvo como directores a Inocencio Higuera Ciapara (2008-2013) y a Lorenzo Felipe Sánchez Teyer (2013-2018).<sup>24</sup>

En un trabajo conjunto entre el Gobierno del Estado y las Instituciones de Educación Superior (IES) de la región, se concibió la creación del Parque Científico y Tecnológico de Yucatán (PCTY), cuya construcción de las primeras instalaciones se iniciaron en 2009 y en donde el CICY participó como miembro importante, lo cual generó una nueva apertura y consolidación científica en la región (Giraldo, 2019). Con ello se fortalecieron los objetivos de divulgación en los sectores sociales. Por otra parte, se crearon nuevos vínculos con otros actores para el desarrollo de las investigaciones, con lo cual se puede decir que durante la última década hay un aprovechamiento de su tradición y reconocimiento científicos en la gestión de proyectos. Efectivamente, los proyectos con financiamiento externo pasaron de 45 en 2008 a 118 en 2012. Igualmente, los proyectos con financiamiento de CONACYT pasaron de 37 en 2008 a 85 en 2012. Este periodo también buscó retornar a sus raíces en cuanto a la transferencia de conocimientos y es así que de 25 proyectos con potencial de transferencia en 2008 se aumentó a 61 en 2012.<sup>25</sup> También en 2012 se iniciaron 9 proyectos mediante los Fondos Mixtos (FOMIX) de Yucatán. Más allá de los datos –los cuales no dejan de ser

---

<sup>24</sup> El 20 de julio de 2018, poco tiempo después de realizar la primera fase de mi trabajo de campo en el CICY, fue designada Guadalupe Beatriz Xoconostle Cázares como nueva directora del Centro, primera mujer en asumir dicho cargo en la historia del CICY.

<sup>25</sup> Datos obtenidos en los *Informes Anuales del CICY*.

importantes–, lo que interesa es registrar el nuevo cambio en la concepción de la ciencia y del rol en la sociedad experimentado dentro del CICY. Sería un error decir que esta relación con el entorno se corresponde con el retorno a los valores prístinos y a la relación romántica con el entorno que marcó los inicios del CICY; más bien lo que ocurre es que esta nueva interacción con actores externos al Centro, pero cercanos a las áreas de investigación, está correlacionada con la implementación y asimilación de nuevos valores y prácticas por parte de los investigadores; prácticas atravesadas por nuevos órdenes y modelos científicos en donde las subjetividades están marcadas, también, por otro tipo de intereses. En el *Cuadro 2* se expone la síntesis histórica del IIB con los acontecimientos relevantes en la trayectoria de la institución.

Periodo	Característica	Dirección	Unidades	Algunas especificidades
1979-1990	Fundacional	Luis del Castillo Mora	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Biología Vegetal</li> <li>– Química Aplicada</li> <li>– Ecología</li> <li>– Estudios Regionales</li> </ul> <p>(De 1980 a 1986 se denominaron Departamentos, luego cambiarían su denominación por Divisiones)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Acta de constitución del CICY como Centro Público de Investigación en Mérida, Yucatán (1979).</li> <li>– Se establece convenio con la UNAM, varios investigadores trabajan desde Ciudad Universitaria en Ciudad de México.</li> <li>– El CICY organiza el Primer Simposio de Biología y Aprovechamiento Integral del Henequén y otros agaves llevado a cabo en Mérida (1981). Este evento sirvió como presentación del CICY como institución científica.</li> <li>– El gobernador de Yucatán, Francisco Luna Kan, otorga al Centro un terreno de 5 hectáreas. Allí se construyen las oficinas administrativas, el auditorio, la biblioteca, los laboratorios y los cubículos de los Departamentos (1982).</li> <li>– Se inaugura el Herbario del CICY y se inicia la construcción del Jardín Botánico Regional del CICY (1983).</li> <li>– Los primeros grupos de investigación se trasladan a la sede propia del CICY en Mérida.</li> <li>– Se inicia el posgrado en Biotecnología con las opciones en Biotecnología Vegetal y Biotecnología Vegetativa en convenio con el Instituto Tecnológico de Mérida (1985).</li> <li>– Una característica importante de este periodo es la amplitud de recursos con los que cuenta el Centro, provenientes del CONACYT y de otros organismos como el BID.</li> </ul>

Periodo	Característica	Dirección	Unidades	Algunas especificidades
1990-1998	Continuidad	Manuel Robert	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Química Aplicada</li> <li>- Biología Vegetal</li> <li>- Recursos Naturales</li> <li>- Biotecnología</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se aprueba la creación del Posgrado en Ciencias y Biotecnología de Plantas (1993).</li> <li>- Se crea el Laboratorio de Metrología (1997).</li> <li>- Se inaugura la Unidad de Biotecnología (1998).</li> <li>- El CICY se integra al Sistema SEP-CONACYT.</li> <li>- A partir de 1998 las Divisiones cambian su denominación a Unidades.</li> <li>- Se mantiene en el CICY su vocación hacia la investigación aplicada y la transferencia de conocimientos.</li> </ul>
1998-2008	Crecimiento y fortalecimiento de formación de recursos humanos	Alfonso Larqué	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Biotecnología</li> <li>- Biología Experimental</li> <li>- Recursos Naturales</li> <li>- Materiales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se aprueban tres grandes proyectos institucionales que fueron transversales entre las Unidades del CICY: agaves, café y coco (1999).</li> <li>- En el año 2000 el CICY se transforma por decreto en un Centro Público de Investigación del CONACYT.</li> <li>- Se inicia el Posgrado en Materiales Poliméricos (2000).</li> <li>- Se amplía el espacio físico del CICY estrenando un nuevo edificio de Bioquímica y creando nuevos espacios en las demás unidades.</li> <li>- Creación del Centro para el Estudio del Agua, que se convertiría en la Unidad de Ciencias del Agua (2004).</li> <li>- Se inaugura el Laboratorio Grupo de Estudios Moleculares Aplicados a la Biología (GemBlo) (2006).</li> <li>- Inicia la primera generación del Posgrado en Energía Renovable (2008).</li> <li>- Como estrategia de acercamiento a los sectores sociales se fortaleció la divulgación de las actividades del CICY y se cambió su logo.</li> </ul>
2008-2018	Nuevas relaciones con el entorno	Ignacio Higuera Ciapara (2008-2013) Lorenzo Felipe Sánchez (2013-2018)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bioquímica y Biología Molecular de Plantas</li> <li>- Biotecnología</li> <li>- Ciencias del Agua</li> <li>- Energía Renovable</li> <li>- Materiales</li> <li>- Recursos Naturales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Participación en el Parque Científico y Tecnológico de Yucatán (PCTY).</li> <li>- Consolidación científica en la región.</li> <li>- Ampliación de proyectos conjuntos con el sector productivo.</li> <li>- Reconocimiento internacional en investigaciones como la papaya y el agave.</li> </ul>

Cuadro 2. Síntesis histórica del CICY

Fuente: Elaboración propia con base en diversas fuentes de archivo.

#### 4. Percepciones individuales sobre la vinculación ciencia-sociedad

Para pensar la vinculación de la ciencia con la sociedad, vista desde el punto de vista de su utilidad, Zabala (2004) nos remite a los niveles macrosociales, institucional y de interacción. Siguiendo esa línea analítica, en los apartados anteriores he intentado mostrar los niveles macrosocial e institucional en los procesos de vinculación en el IIB y en CICY haciendo énfasis en el nivel mesosocial o institucional. En esta sección me referiré a los procesos de interacción de los científicos con otros actores (nivel de análisis microsocal) sin perder de vista que en los hechos “estos niveles se han desarrollado como

posiciones contradictorias, principalmente como consecuencia de que las conclusiones de uno tienden a impugnar los planteos de los otros” (Zabala, 2004, p. 162). Con ello se quiere dar cuenta de las tensiones y conflictos que aparecen entre los investigadores y los grupos de investigación con sus instituciones y, más generalmente, con las estructuras de los sistemas nacionales de investigación.

La premisa desde la cual parto es que las prácticas de vinculación movilizadas por los científicos obedecen a intereses y motivaciones de diferente índole. Esos intereses tienen que negociarse con las dinámicas institucionales (misión, objetivos, gobernanza, etc.) y sociales (políticas de ciencia y tecnología, recursos económicos disponibles, etc.).

Los científicos no son sujetos desinteresados cuyo principal incentivo es el avance del conocimiento de acuerdo con los criterios del método científico, tal como postulara Merton (1965), sino que pasan a ser concebidos como actores que se desenvuelven en ámbitos que trascienden los espacios de investigación, echando mano a diferentes recursos disponibles (cognitivos, pero también retóricos, políticos, técnicos) de acuerdo con sus necesidades e intereses (Zabala, 2004, p. 164).

En ese sentido, es importante mencionar las motivaciones que dan sustento a las prácticas de vinculación de los científicos entrevistados. Entre esas motivaciones se identifica lo que podría definirse como la preocupación por solucionar problemas sociales. Este tipo de motivación tiene como fundamento el interés por proporcionar, desde la ciencia, alguna respuesta a una problemática específica; estos son algunos ejemplos obtenidos durante las entrevistas.<sup>26</sup>

Sí, definitivamente esa siempre fue mi idea: que mi trabajo tuviera contacto con la realidad. Y nuestro contacto con la realidad no solo se ha manifestado en los temas que hemos estudiado, sino también en involucrarse con los problemas reales. (Biólogo, IIB).

Yo partí de la enfermedad como el... digamos, lo que provocó en mí la investigación. (Médico, IIB).

Me preocupaba mucho la situación de la agricultura tradicional, que depende de... de... pues de lluvias, ¿no? Entonces para mí era muy importante el estudio de la fisiología vegetal, de plantas bajo condiciones de estrés hídrico. (Agrónomo, CICY).

Otro tipo de motivaciones se relaciona con el avance del conocimiento como principal finalidad o quintaesencia de la actividad científica. Este tipo de motivación tiene un carácter *internalista* de la ciencia, es decir, basa el quehacer científico en el desarrollo interno de los planteamientos epistemológicos y metodológicos de las disciplinas; las investigaciones se realizan teniendo como horizonte de sentido la posibilidad de establecer nuevos hallazgos científicos. Algunos de los relatos sobre este tipo de motivación son los siguientes:

[Mi motivación es] encontrar cosas nuevas, novedosas, ¿no? Tratar de entender algunas causas, sobre todo entender los procesos, la innovación, ¿si

---

<sup>26</sup> Para conservar el anonimato de las personas entrevistadas solo haré referencia a la profesión y a la institución de adscripción.

me entiendes? Tratar de tener conocimiento nuevo básicamente. (Químico, CICY).

Cuando empecé en la carrera acababa de surgir este *boom* de biología molecular y a mí me llamaba muchísimo la atención todo este rollo del DNA, las moléculas; principalmente esta parte del DNA: su codificación, la información que podía tener, todo eso me llamaba la atención. [...] La motivación principal era, o fue, el estudio de DNA, eso me llamaba mucho la atención. (Ingeniera Bioquímica, CICY).

Hace como 20 años inicié una segunda línea de trabajo sobre amibiasis que es otra enfermedad parasitaria prevalente en México, también tratando de aportar herramientas, métodos de diagnóstico, tratamiento, vacunas, cosas así. Y además de entender más, conocer mejor [...] (Biólogo, IIB).

Los relatos anteriores ejemplifican dos tipos de motivaciones diferentes (pero complementarias) para hacer ciencia. Ya sea desde una orientación *social* o *científica*, cada una de esas motivaciones incide en el quehacer científico y configuran percepciones diferentes sobre el vínculo ciencia-sociedad a través de investigaciones concretas. Cada investigador entrevistado desarrolla distintas líneas de investigación en donde, más o menos, se establecen relaciones con otros sectores sociales de la sociedad. Esa relación se ha materializado a través de proyectos de investigación y convenios de colaboración cuyos objetivos fueron planteados en términos de atender alguna problemática específica.

En el caso del IIB se pueden mencionar como ejemplo las Unidades Foráneas y Unidades Periféricas creadas desde 1981 (ver *Cuadro 1*) que tienen lugar en diferentes centros médicos e institutos del área de la salud del país. Allí se llevan a cabo investigaciones al tiempo que se desarrollan tratamientos en diferentes patologías. También vale la pena mencionar el trabajo que se realiza en el laboratorio de la doctora Bertha Espinoza en el estudio del *Trypanosoma cruzi*, el parásito que genera la enfermedad de Chagas. Allí, no solo se hace investigación sobre el parásito, sino que además el laboratorio realiza actividades de diagnóstico y atención a pacientes que son remitidos por el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). Así, una actividad de ciencia básica ha logrado trascender hacia el uso social de dichos conocimientos para el beneficio de la población afectada por la enfermedad. Este vínculo resalta la *dimensión humana* más allá de la *dimensión biomédica* del quehacer científico.

En el CICY, los vínculos con la sociedad que se pueden mencionar giran alrededor de convenios con empresas en donde las relaciones de colaboración se mantienen durante periodos más o menos prolongados dependiendo de los objetivos de los proyectos de investigación.<sup>27</sup> Como ejemplo, uno de los entrevistados se refirió a los objetivos de su grupo de investigación en las siguientes palabras: “Nosotros estamos muy decididos a interactuar con el sector productivo; tenemos contactos con empresarios... este... agrícolas, y tenemos dos variedades registradas de papaya, que es con lo que estamos trabajando últimamente” (Agrónomo, CICY). Actividades de vinculación con la sociedad

---

<sup>27</sup> En la información obtenida en los informes de gestión del CICY lamentablemente no se especifican las empresas o instituciones con las cuales se establecieron los convenios de colaboración, por lo tanto, no se puede inferir si el uso de los conocimientos es aprovechado por empresas locales o extranjeras.

también son realizadas por el Laboratorio Grupo de Estudios Moleculares Aplicados a la Biología (GeMBio); allí se realizan actividades de “detección y diagnóstico de fitopatógenos y/o caracterización de biodiversidad de plantas y microorganismos [...]” (Pérez-Brito *et al.*, 2017, p. 104). El Laboratorio GeMBio ha desarrollado colaboraciones con empresas privadas, instituciones públicas y organizaciones no gubernamentales para dar solución a enfermedades como la meleira y la antracnosis en la papaya. En esas investigaciones la interacción con los productores ha sido cercana contribuyendo al buen estado de sanidad vegetal de sus plantaciones (Pérez-Brito *et al.*, 2017).

Estas actividades dan cuenta de la percepción del rol de la ciencia en la sociedad enmarcadas desde los intereses institucionales y las motivaciones individuales. De lo institucional a lo individual existen, empero, diversos conflictos pues los investigadores entrevistados consideran que existe una excesiva burocratización de las tareas de investigación en sus instituciones y que la excesiva cultura de la auditoría (Power, 1994) conduce a una ralentización de los proyectos, lo cual afecta su producción científica. Otra barrera identificada en las entrevistas es la reducción de los recursos económicos por parte del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). Esto ha desembocado en que el científico tiene que volverse un “conseguidor de recursos” (Agrónomo, CICY) y organizar las demás actividades bajo una racionalidad economicista: “Tenemos que ir aprendiendo muy bien a balancear nuestros tiempos, los presupuestos y nuestros proyectos, ¿no? Eso tiene que ver con cuántos estudiantes podemos aceptar, qué metodologías podemos alcanzar (las más sofisticadas también son más caras, ¿no?). Y este... en qué revistas vamos a publicar porque la publicación de artículos también se tiene que costear” (Bióloga, IIB).

Todo ello tiene un impacto en el quehacer científico, en la práctica cotidiana de la ciencia, en el funcionamiento de los laboratorios y en la formación de futuros científicos. El vínculo ciencia-sociedad está mediado, entonces, por la complejidad de las motivaciones personales, por las capacidades institucionales, por las políticas públicas de ciencia y tecnología y por las voluntades de otros sectores sociales como las empresas, las agremiaciones y las ONG. Entender las historias institucionales al paso de las prácticas individuales es un enfoque válido para comprender cuál es el rol de la ciencia en la sociedad y así contribuir a llenar los vacíos en cuanto a una consolidación de la ciencia como sector que aporte a la solución de problemas en la sociedad.

## 5. A modo de conclusión: los senderos de la ciencia y sus sentidos

Si “la ambición de conocimiento que anima toda ciencia se apoya en la certeza de que un texto puede estar en una relación de adecuación con lo real” (Jablonka, 2016, p. 19), no dudo que este trabajo ha buscado la certeza de los hechos desde una ambición por conocer cómo se han configurado las instituciones científicas. No se trata del simple acto de registrar los acontecimientos sino de orientar su exposición hacia una inquietud más profunda y, por eso mismo, menos evidente. En este caso la preocupación que guio mi interés hacia los procesos de configuración del IIB y del CICY, como instituciones de investigación consolidadas, fue su reconocimiento adquirido dentro de las ciencias mexicanas y el papel que han desempeñado socialmente teniendo en cuenta su carácter

público. Teniendo eso en mente, he delineado el proceso de conformación de dichas instituciones vinculando las improntas sociales con las gestas individuales.

Siguiendo la idea que las instituciones permiten a los científicos gestionar recursos públicos para realizar las tareas de enseñanza e investigación (Uribe, 2006, p. 18), volqué mi atención sobre la génesis del IIB y del CICY con el fin de dar profundidad y contexto a las prácticas científicas que actualmente se desarrollan allí. Este foco analítico me permitió identificar que los hechos científicos adquieren una doble significación en las instituciones analizadas: por un lado, la ciencia como una práctica que debe generar conocimientos aplicados y, como corolario de ello, soluciones a problemas sociales concretos; por otro lado, un tipo de gubernamentalidad expresada en relación con todas las labores de investigación en donde, a pesar de la fuerte influencia de los procesos burocráticos, se han ampliado los espacios físicos, se ha ampliado el número de laboratorios, se han transformado y creado las Unidades y Departamentos y se ha extendido la oferta educativa. Esta doble significación se refiere, en últimas, al imaginario que las instituciones han construido sobre la ciencia y el quehacer científico. A continuación despliego brevemente esta última idea.

En los boyantes días de la historia mexicana del siglo XX se conformaron el IIB y el CICY<sup>28</sup>, instituciones que se han destacado en disciplinas clásicas como la inmunología y la química, así como en otras contemporáneas como la biomedicina o la biotecnología. Los procesos de germinación de cada una tuvieron sus propias dinámicas y ondulaciones (por ejemplo, la migración desde España en el caso del IIB), pero tuvieron resonancias similares en lo referido al fortalecimiento de las capacidades científicas en sus áreas de influencia. De hecho, como se mencionó en el texto, ambas instituciones estuvieron entrelazadas de manera virtuosa durante los primeros años del CICY gracias al apoyo recibido por parte de algunos científicos y autoridades del IIB y de la UNAM en general.

Después de rastrear el desenvolvimiento de los diversos sucesos en cuestión, puedo plantear la conclusión general que, a pesar de haber emergido por circunstancias diferentes, la creación tanto del IIB como del CICY tiene un profundo sentido compartido: el desarrollo de la ciencia para atender problemáticas sociales. A pesar de las casi cuatro décadas que separan una fundación de otra (1941-1979), ambas se entrelazan bajo el imaginario de generar beneficios para la sociedad (avanzando en el estudio de enfermedades en el IIB y restableciendo la potencialidad económica del henequén en el CICY). Lo anterior se puede transcribir bajo la idea que en ambas instituciones imperó la convicción de establecer una fuerte relación *ciencia-sociedad*.

En ambas instituciones el logro esperado de los avances científicos, de la innovación en las técnicas de experimentación y de la conformación de equipos prestigiosos se proyectó como un acercamiento hacia problemas sociales concretos. Esto

---

<sup>28</sup> Efectivamente, el IIB hace parte de un grupo de institutos en diversas disciplinas que se fundaron alrededor de la década de 1930 en la UNAM tales como el Instituto de Biología, el Instituto de Geología y el Observatorio Astronómico en 1929, el Instituto de Investigaciones Sociales (1930), el Instituto de Investigaciones Estéticas (1936), el Instituto de Física (1936), y en 1941 el Laboratorio de Estudios Médicos y Biológicos (Laclette, 2008). Por su parte, el CICY es uno de los 26 Centros Públicos de Investigación que durante la década de 1970 fueron creados por el gobierno mexicano y que ahora hacen parte del Sistema de Centros Públicos de Investigación del CONACYT. El periodo entre 1930 y 1970 se caracterizó por el auge científico y cierta estabilidad económica en el país (ver Aboites, 2008).

propició que sus investigadores desarrollaran su trabajo bajo cierta noción de *experiencia científica* más allá de la labor epistémica desarrollada dentro de sus laboratorios. Esto aunado a la interpretación de las motivaciones de los entrevistados para decidir convertirse en científicos, aportar al avance del conocimiento científico y atender problemas sociales concretos.

Dicha interpretación permite hablar de un vínculo enriquecedor entre las demarcaciones institucionales y las experiencias científicas. Por ejemplo, aunque tardía, es notable la participación de las mujeres en el liderazgo de grupos de investigación, laboratorios, Unidades o Departamentos y en la dirección de ambas instituciones. Importante ha sido, también, el papel de estas instituciones en la formación de nuevos científicos a través de la amplia trayectoria de los programas de posgrado en los cuales han participado o que han sido creados dentro de sus sedes (ver *Cuadro 1* y *Cuadro 2*). Esta tarea de formación ha enriquecido la masa crítica de las disciplinas, pero también el fortalecimiento institucional y el arraigo identitario hacia ellas dado que un buen número de los antiguos discípulos han hecho parte en algún momento de los órganos directivos de éstas.

El recorrido histórico nos ha dejado entrever los pliegues institucionales bajo los cuales sus miembros realizan las investigaciones. Las experiencias allí contenidas se enmarcan en el orden social que configura el horizonte de las experiencias científicas. Cada trayectoria es contingente y los senderos atravesados o construidos durante décadas tienen diversos atavíos, pero hay una convergencia del sentido otorgada a dicha travesía. Tal vez lo expuesto aquí no da suficientemente cuenta de la multiplicidad de creencias e intereses en cada acontecimiento ni del complejo de interacciones que moldearon cada toma de decisiones, cada trasegar. Pero nosotros podemos iniciar desde aquí nuevas indagaciones hacia esos designios en donde la voz y la acción de cada uno de los protagonistas se revelen con mayor fuerza. Si en ese sentido emerge una investigación tal habré avanzado en mi propio propósito.

## 6. Referencias

- Aboites, L. (2008). El último tramo, 1929-2000. En Escalante, P.; García, B.; Jáuregui, L.; Vázquez, J.; Speckman, E.; Garcíadiego, J. y Aboites; L. *Nueva historia mínima de México ilustrada*, 469-539. México: Secretaría de Educación del Gobierno del Distrito Federal y El Colegio de México.
- Alcántara, A. (2005). *Entre Prometeo y Sísifo. Ciencia, tecnología y universidad en México y Argentina*. Barcelona: Ediciones Pomares.
- Asimov, I. (2003). *Breve historia de la química*. Madrid: Alianza Editorial.
- Azuela, L. F. y Rodríguez, M. L. (coords.) (2013). *Estudios históricos sobre la construcción social de la ciencia en América Latina*. México, D.F.: UNAM, Instituto de Investigaciones Sociales; Instituto de Geografía; Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades.
- Baños Ramírez, O. (2017). *Globalización y cambio social en la península de Yucatán: una aproximación sociohistórica*. Mérida: Ediciones de la Universidad Autónoma de Yucatán.

- Brito Ocampo, L.; Cariño Aguilar, M.; Brito Brito, E. (2013). Biblioteca del Instituto de Investigaciones Biomédicas 'Dr. Dionisio Nieto Gómez', vol. 16, núm. 1: 67-72. En *Biblioteca Universitaria*. <https://doi.org/10.22201/dgb.0187750xp.2013.1>.
- Burke, P. (2002). *Historia social del conocimiento. De Gutemberg a Diderot*. Barcelona: Paidós.
- Casanova, H. (2013). La UNAM y su gobierno en cuatro décadas (1970-2010). En Rodríguez, R. (coord.). *El siglo de la UNAM. Vertientes ideológicas y políticas de cambio institucional*, 56-67. México: Seminario de Educación Superior de la UNAM; Miguel Ángel Porrúa.
- Casas, R. (2004). Ciencia, tecnología y poder. Elites y campos de lucha por el control de las políticas. En *Convergencia. Revista de Ciencias Sociales*, num. 35: 79-105. <https://convergencia.uaemex.mx/article/view/1542>.
- Centro de Investigación Científica de Yucatán (CICY) (1998-2017). *Informes anuales*. Mérida: Centro de Investigación Científica de Yucatán.
- Del Castillo, L. (2010). El inicio. En Del Castillo, L.; Robert, M.; Larqué, A. e Higuera, I. (eds.). *CICY: treinta años de labor científica y educativa*, 15-26. Mérida: Centro de Investigación Científica de Yucatán.
- De la Peña, C. y Loyola, V. (2017). *De la genética a la epigenética. La herencia que no está en los genes*. México: FCE; SEP; CONACYT.
- Dubet, F. (2010 [1994]). *Sociología de la experiencia*. Madrid: Centro de Investigaciones Sociológicas; Editorial Complutense.
- Giraldo, M. E. (2019). *Políticas regionales de ciencia y tecnología. Capacidades interactivas, redes y desarrollo territorial en dos parques tecnocientíficos de México y Colombia*. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México, Centro de Investigaciones sobre América Latina y el Caribe.
- Gortari, E. (2016 [1963]). *La ciencia en la historia de México*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Guzmán Tovar, C. (2019). De itinerarios, incidencias y otros designios. Trayectorias científicas en México, *ArtefaCToS. Revista de estudios de la ciencia y la tecnología*, Vol. 8, N° 2, 2ª Época: 73-101. <http://dx.doi.org/10.14201/art20198273101>.
- Instituto de Investigaciones Biomédicas (IIB) (1980-2005). *Informes de gestión anuales*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Hernández, G. (2003). El Centro de Investigación sobre Fijación de Nitrógeno. *Revista de la Universidad*: 65-68. <https://www.revistadelauniversidad.mx/download/10692ca2-a400-4a84-b40e-97a020e99f3d?response-content-disposition=inline;filename=el-centro-de-investigacion-sobre-fijacion-de-nitrogeno>
- Jablonka, I. (2016). *La historia es una literatura contemporánea. Manifiesto por las ciencias sociales*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.
- Jiménez Nájera, Y. (2014). *La construcción social de la UNAM. Poder académico y cambio institucional (1920-2010)*. México: Universidad Pedagógica Nacional.

- Kleiche-Dray, M.; Zubieta, J. y Rodríguez-Sala, M. L. (coords.) (2013). *La institucionalización de las disciplinas científicas en México. Siglos XVIII, XIX y XX: estudios de caso y metodología*. México: UNAM, Instituto de Investigaciones Sociales; Institut de reserche pour le développement.
- Laclette, J. P. (ed.) (2008). *Science in Mexico 2008: present state and perspectives*. México, D.F.: Academia Mexicana de Ciencias.
- Ledesma, I. (2013). La Biología y los biólogos en México: ciencia, disciplina y profesión. En Kleiche-Dray, M.; Zubieta, J. y Rodríguez-Sala, M. L. (coords.). *La institucionalización de las disciplinas científicas en México. Siglos XVIII, XIX y XX: estudios de caso y metodología*, 97-126. México: UNAM, Instituto de Investigaciones Sociales; Institut de reserche pour le développement.
- Lugo, J. A. y Tzuc, L. (2010). Conurbación en el municipio de Mérida: su impacto en la economía rural y el ambiente. En Durán, R. y Méndez, M. E. (eds.). *Biodiversidad y desarrollo humano en Yucatán*, 77-81. Mérida: Centro de Investigación Científica de Yucatán.
- Luna Kan, F. (2010). Una mirada retroactiva al Yucatán del henequén. En Del Castillo, L.; Robert, M.; Larqué, A. e Higuera, I. (eds.). *CICY: treinta años de labor científica y educativa*, 3-8. Mérida: Centro de Investigación Científica de Yucatán.
- Martínez, M. (2014). Epistemología de las ciencias humanas en el contexto Iberoamericano. En Osorio, F. (editor). *Epistemología y ciencias sociales: ensayos latinoamericanos*, 13-38. Santiago de Chile: LOM Ediciones.
- Martuscelli, J. (1993). Mi relación con el Instituto de Investigaciones Médicas. En Larralde, C. y Álvarez, J. L. (coords.). *Memorias del Congreso conmemorativo del jubileo del Instituto de Investigaciones Biomédicas. Tomo I*, 119-122. México, D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Nieto, D. (1981). Historia del Instituto de Investigaciones Biomédicas (1941-1965). En Instituto de Investigaciones Biomédicas. *XL Aniversario Instituto de Investigaciones Biomédicas*, 9-12. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Ondarza, R. (2010). El Conacyt: los primeros centros de investigación, en particular, el CICY. En Del Castillo, Luis; Robert, Manuel; Larqué, Alfonso e Higuera, Inocencio (eds.). *CICY: treinta años de labor científica y educativa*, 9-14. Mérida: Centro de Investigación Científica de Yucatán.
- Orellana, R. (2010). Estudios ecológicos y regionales. En Del Castillo, L.; Robert, M.; Larqué, A. e Higuera, I. (eds.). *CICY: treinta años de labor científica y educativa*, 29-38. Mérida: Centro de Investigación Científica de Yucatán.
- Pérez-Brito, D.; Tapia-Tussell, R.; Martín-Mex, R.; Quijano-Ramayo, A.; Nexticapan-Garcéz, A. y Cortés, A. (2017). Servicios fitosanitarios (GeMbio). En Santamaría, J. (coord.). *Situación actual de la industria papayera*, 103-106. Mérida: CICY.
- Pérez Ruíz, M. (2015). *Ser joven y ser maya en un mundo globalizado*. México: Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- Pérez Tamayo, R. (2015). *Las transformaciones de la medicina*. México, D.F.: El Colegio Nacional.

- Pérez Tamayo, R. (coord.) (2010). *Historia de la ciencia en México*. México: Fondo de Cultura Económica; Conaculta.
- Power, M. (1994). *The audit explosion*. Londres: Demos.
- Ramos, M. (2011). La UNAM, cuna de las primeras carreras de física y matemáticas creadas en México. En Bartolucci, J. (coord.). *La saga de la ciencia mexicana. Estudios sociales de sus comunidades: siglos XVIII al XX*, 177-187. México, D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Rodríguez, O. (coord.) (2000). *El conflicto en la UNAM. 1999-2000*. México: Ediciones El Caballito.
- Romero, J. L. (2011 [1976]). *Latinoamérica: las ciudades y las ideas*. Buenos Aires: Siglo XXI Editores.
- Sagasti, F. (2011). *Ciencia, tecnología, innovación. Políticas para América Latina*. Lima: Fondo de Cultura Económica.
- Saldaña, J. J. (coord.) (1996). *Historia social de las ciencias en América Latina*. México, D.F.: Coordinación de Humanidades, UNAM; Coordinación de la Investigación Científica, UNAM; Miguel Ángel Porrúa.
- Secretaría de Educación Pública-Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (SEP-CONACYT) (1998a). *Anuario 1998. Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C. (CICY)*. México: Dirección Adjunta de Coordinación del Sistema SEP-CONACYT.
- Secretaría de Educación Pública-Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (SEP-CONACYT) (1998b). *Historia de las instituciones del Sistema SEP-CONACYT*. México: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.
- Soberón, G. (1993). Mi transcurrir por el Instituto de Investigaciones Biomédicas, UNAM. En Larralde, C. y Álvarez, J. L. (coords.). *Memorias del Congreso conmemorativo del jubileo del Instituto de Investigaciones Biomédicas. Tomo I*, 97-104. México, D.F.: UNAM.
- Soberón, G. (2015). *El médico, el rector*. México: FCE; El Colegio Nacional; UNAM.
- Terán, S. (2010). Milpa, biodiversidad y diversidad cultural. En Durán, R. y Méndez, M. (eds.). *Biodiversidad y desarrollo humano en Yucatán*, 54-56. Mérida: Centro de Investigación Científica de Yucatán.
- Uribe, J. A. (2006). Práctica científica y profesionalización de la geología en México, siglo XIX. *América a debate. Revista de Ciencias Históricas y Sociales*, núm. 9: 11-35.
- Willms, K. (1993). Retrospectiva. Los años 1891-1987. En Larralde, C. y Álvarez, J. L. (coords.). *Memorias del Congreso conmemorativo del jubileo del Instituto de Investigaciones Biomédicas. Tomo I*, 125-127. México, D.F.: UNAM.
- Zabala, J. P. (2004). La utilidad social de los conocimientos científicos como problema sociológico. En Kreimer, P.; Thomas, H.; Rossini, P. y Lalouf, A. (eds.). *Producción y uso social de conocimientos. Estudios de sociología de la ciencia y la tecnología en América Latina*, 151-172. Bernal-Argentina: Universidad Nacional de Quilmes.

# Nicolás de Oresme y la rotación de la Tierra

## Estudio con traducción íntegra del *Livre du ciel et du monde* II.25 en el que Oresme expone sus argumentos

Daniel A. Di Liscia<sup>1</sup> y Aníbal Szapiro<sup>2</sup>

Recibido: 6 de marzo de 2020

Aceptado: 13 de abril de 2020

---

**Resumen.** El filósofo y matemático francés Nicolás de Oresme (c. 1323 -1382) realizó sobre el final de su vida un comentario al *De caelo* de Aristóteles, destinando el capítulo 25 del Libro II a analizar los argumentos a favor y en contra de la hipótesis del movimiento terrestre. En este trabajo, caracterizamos la obra de Oresme como comentario a la obra aristotélica, contextualizamos su análisis de la posibilidad del movimiento terrestre, sistematizamos y analizamos sus argumentos, y evaluamos distintas hipótesis históricas y epistemológicas que podrían dar cuenta de su actitud en este pasaje. Añadimos, a modo de apéndice con el que el texto establece permanentes referencias cruzadas, la primera traducción íntegra al castellano del capítulo en el que Oresme expone sus argumentos.

**Palabras clave:** Física medieval – Rotación de la Tierra – Aristóteles – Concepto de movimiento.

**Title:** Nicole Oresme and the rotation of the Earth. Study with translation of the *Livre du ciel et due monde* II.25 where Oresme presents his arguments

**Abstract.** By the end of his life, the philosopher and mathematician Nicole Oresme (c. 1323 -1382) wrote a commentary on Aristotle's *De caelo*. In it, he dedicated the 25<sup>th</sup> chapter of the second book to analyze the arguments for and against the Earth's diurnal movement hypothesis. In this paper, we characterize Oresme's work as a commentary to Aristotle's, contextualize his analysis of the possibility of the movement of the Earth, systematize and analyze his arguments, and evaluate historical and epistemological hypotheses that can explain Oresme's attitude towards this problem. We offer, as a permanently linked appendix, the first Spanish translation of the abovementioned chapter.

**Keywords:** Medieval physics – Earth's rotation – Aristotle – Concept of movement.

---

<sup>1</sup> Ludwig-Maximilians-Universität München. Munich Center for Mathematical Philosophy.

✉ d.diliscia@lrz.uni-muenchen.de

<sup>2</sup> CONICET / Universidad de Buenos Aires. Instituto de Filosofía “Doctor Alejandro Korn”.

✉ anibalszapiro@gmail.com

Di Liscia, Daniel y Szapiro, Aníbal (2020). Nicolás de Oresme y la rotación de la Tierra. Estudio con traducción íntegra del *Livre du ciel et du monde* II.25 en el que Oresme expone sus argumentos. *Epistemología e Historia de la Ciencia*, 4(2), 73-90. ISSN: 2525-1198.

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



## 1. Introducción

A inicios del siglo XVII, tres sistemas astronómicos se encontraban en pugna: el ptolemaico, el copernicano y el tiónico. De los tres, solo el sistema copernicano asumía al movimiento terrestre como medio para salvar las apariencias celestes; para ello atribuía a la Tierra tres movimientos: uno de rotación diurna sobre su propio eje, uno de traslación anual en torno al sol y un tercer movimiento de su eje con respecto a su orbe que explicaba la precesión de los equinoccios. Es materia de discusión en qué medida los últimos dos movimientos señalados fueron considerados con anterioridad a Copérnico tal y como él lo hizo (Carman, 2018); de lo que no hay dudas es acerca de que la posibilidad del movimiento diario terrestre fue ampliamente considerada como medio para dar cuenta del más notorio de los movimientos celestes, el de rotación de los cuerpos celestes de este a oeste a razón de una revolución cada aproximadamente veinticuatro horas.

El filósofo y matemático francés Nicolás de Oresme (c. 1323-1382) realizó sobre el final de su vida un comentario al *De Caelo* de Aristóteles conocido bajo el nombre *Le livre du ciel et du monde*. En este tiempo, la hipótesis del movimiento terrestre posiblemente no poseía la fuerza que había tenido en la Antigüedad y, sin lugar a dudas, todavía no había recibido la aceptación que muy paulatinamente fue adquiriendo con posterioridad a Copérnico (Westman, 2011). En el capítulo 25 del Libro II, Oresme comenta el pasaje en el que la hipótesis del movimiento terrestre es mencionada por Aristóteles y analiza los argumentos a favor y en contra de ella, con una singular permeabilidad a la hipótesis del movimiento terrestre que constituyó uno de los pilares fundamentales a favor de la tesis de la continuidad entre la ciencia tardo-medieval y la moderna.

En efecto, Oresme resume para la tesis continuista, cuyo pionero fue P. Duhem, todas las virtudes del verdadero héroe científico, capaz de anticipar nuevas ideas y dismantelar las viejas. No sin apoyo documental –aunque, ciertamente, mediante una especial interpretación *ad hoc*– Duhem reclamaba para Oresme el rol de precursor por excelencia: no solo habría anticipado la astronomía copernicana con sus especulaciones cosmológicas sino también con su doctrina de las *configurations*, la geometría analítica cartesiana y, con su teoría del movimiento, la mecánica galileana. Oresme y sus colegas de la universidad de París habrían sido los críticos más agudos de la filosofía natural aristotélica. Galileo y la ciencia moderna no habrían sido más que continuaciones eficientes de este programa iniciado en el siglo XIV (Duhem, 1905, 1906, 1913).

Ciertamente, la tesis continuista ya no es sostenida en la actualidad con el alcance propuesto por Duhem (Wallace, 1984, 1997). La fascinación concitada por la figura de Oresme con posterioridad a su obra llevaron a la ampliación de la base documental y a la proliferación de estudios más exactos y mejor contextualizados, entre los que cabe destacar los de A. Maier sobre la filosofía natural de la escolástica (Maier, 1949-58). Los esfuerzos de M. Clagett, E. Grant, y varios de sus respectivos discípulos pusieron, gracias a la edición crítica y traducción de muchos de los textos más relevantes de Oresme, a disposición de un público mucho más amplio las fuentes para el estudio de su obra. Dicha ampliación hizo evidente un panorama mucho más complejo y completo que el inicialmente concebido (Eastwood, 1992; Lindberg, 2002; Lindberg & Westman, 1986).

Dejada de lado la pretensión de disputar la continuidad o ruptura entre la ciencia tardo-medieval y temprano moderna, el referido pasaje en el que Oresme considera la

posibilidad del movimiento terrestre constituye una valiosa pieza para la comprensión del carácter de la ciencia tardo-escolástica. El tratamiento de la hipótesis del movimiento terrestre deja entrever, dada sus especificidades, la particular articulación entre autoridad, experiencia, fe y razón.

El objetivo de este trabajo es ofrecer una interpretación, explicación y caracterización de los distintos argumentos en ese capítulo de su *Livre du ciel et du monde*, lo que supone no solo dar cuenta de sus aspectos técnicos sino también desentrañar su relevancia e interés epistemológicos e históricos. Dichas tareas se proponen contribuir, por una parte, a un enriquecimiento del conocimiento actual sobre la ciencia tardo-medieval y, por otro, facilitar y contextualizar la lectura de la fuente, que ofrecemos de manera íntegra en lengua castellana y con la que establecemos permanentes referencias cruzadas.

El presente trabajo se estructura de la siguiente forma. En la sección 2, realizaremos una breve introducción al carácter de la obra de Oresme como comentario a la obra aristotélica y contextualizamos el análisis de la posibilidad del movimiento terrestre. En la sección 3, presentamos y sistematizamos, en distintas subsecciones que responden a la propia distinción instrumentada por Oresme: (3.1) la insuficiencia de las experiencias que objetarían el movimiento terrestre, (3.2) la insuficiencia de las razones que objetarían el movimiento terrestre, y (3.3) las razones que podrían invocarse a favor del movimiento terrestre. En la sección 4, presentamos las conclusiones de Oresme en torno a la posibilidad del movimiento terrestre y evaluamos distintas hipótesis históricas y epistemológicas que podrían dar cuenta de su actitud en este pasaje.

A los fines de establecer referencias cruzadas con la traducción, hemos numerado los párrafos en la traducción entre corchetes utilizando el símbolo §. En adelante, referiremos a las partes del texto utilizando esa referencia.

## 2. La rotación terrestre, el *De caelo* y el *Livre du ciel et du monde*

Para un observador terrestre, las estrellas fijas realizan diariamente un ciclo de rotación de este a oeste en torno a las estrellas polares que es acompañado por el resto de los cuerpos celestes –los cuales, además, tienen un movimiento propio más lento y preponderantemente en sentido contrario. Desde un punto de vista estrictamente geométrico, esta apariencia del movimiento diario puede ser resultado de infinitas combinaciones; suponiendo que las esferas terrestre y celeste son concéntricas, cualquier combinación de movimientos tal que la esfera de las estrellas se desplace de este a oeste a razón de una revolución por día con respecto a la esfera terrestre, salva esas apariencias. La cosmología, no obstante, nunca se redujo exclusivamente a la geometría. La necesidad de satisfacer esa condición geométrica se combinó con otras, físicas, metafísicas o teológicas. Ellas dejaron margen para el desarrollo solamente de dos hipótesis: que la esfera exterior (cielo) cumple un ciclo de rotación diaria de este a oeste o que la esfera interior (Tierra) cumple un ciclo de rotación diaria de oeste a este.

Si bien la primera de estas hipótesis parece haber sido la dominante en la Antigüedad, la doxografía es elocuente sobre la existencia también de la segunda. Teón de Esmirna y Anatolio señalan a Eudemo como fuente que atribuía esta tesis a Anaximando (s. VII-VI a.C.); Cicerón señala como defensor de esta tesis a Híctetas de

Siracusa (s. IV a.C.), y Diógenes Laercio se la atribuye a Leucipo (s. V a.C.). Otras fuentes antiguas señalan a Ecfanto de Siracusa (s. IV a.C.) como otro temprano suscriptor de la misma idea. A estos nombres se suman otros más tardíos, incluyendo la atribución de esta hipótesis nada menos que a pensadores como Platón, Heráclides y Aristarco. Si bien la fidelidad de estas referencias es cuestionable dado el hecho de que muchas de ellas son muy indirectas y sujetas a interpretación, la cantidad y la variedad no parecen dejar lugar a dudas sobre la extensión y relevancia de la hipótesis del movimiento de rotación terrestre en la antigua Grecia.<sup>3</sup>

De especial relevancia para nosotros es que existe una breve referencia a ella en *Acerca del cielo* (Περὶ οὐρανοῦ), tratado conocido en la tradición latina medieval como *De caelo et mundo* o simplemente *De caelo* (en adelante, *DC*) en el que Aristóteles discute los principios básicos de su cosmología. Siguiendo la organización sistemática de los textos establecida por Andrónico de Rodas, dentro del conjunto de obras dedicadas a la filosofía teórica, el *DC* sigue a la *Física*, tratado en el cual Aristóteles presenta los principios y propiedad del ente móvil en general. De acuerdo con la concepción probablemente más extendida a partir del siglo XIII, mientras la *Física* se ocupaba del *ens mobile*, el *DC* trataba más específicamente del *ens mobile ad ubi*. Esta ordenación sistemática fue asumida en la Edad Media por ofrecer, además, evidentes ventajas didácticas necesarias para el sistema de lecciones universitarias.

El *DC*, en general, no es un tratado de astronomía matemática sino de cosmología física, y ello vale especialmente para su defensa del geocentrismo; a pesar, naturalmente, de algunas consideraciones de carácter puramente astronómico, el lector no encontrará en él ni el tecnicismo ni la exactitud de un Ptolomeo. En cuanto a su contenido, el *DC* está lejos presentar un orden sistemático. De sus cuatro libros que lo componen, los dos últimos se concentran en una serie de dificultades relativas al mundo sublunar, una buena parte de ellas conectadas con los conceptos de gravedad y levedad; ello los convierte en los libros más relevantes de un punto de vista estrictamente físico. Los dos primeros libros, en cambio, abordan la discusión de problemas cosmológicos generales: la perfección del universo, su necesidad, finitud, jerarquía, unicidad y, en este contexto de especial relevancia para nosotros, el geocentrismo. En los capítulos 13 y 14 del segundo libro, Aristóteles se refiere específicamente a la Tierra sosteniendo, como se sabe, su posición central en el universo y negando tanto su traslación como su rotación. Discutiendo posiciones ajenas, Aristóteles mismo subraya que su defensa del geocentrismo y de la inmovilidad de la Tierra no es apriorística sino dirigida a *salvar los fenómenos*.

La traducción y comentario que Nicolás de Oresme realizó al *DC*, conocido como *Livre du ciel et du monde* (en adelante, *LCM*), posee un destacado lugar dentro de su obra. Si bien Oresme ya se había ocupado del *DC* durante su primera etapa de formación componiendo una serie de *Quaestiones* en latín (editadas en Kren, 1965), el *LCM* representa la obra de madurez; a diferencia de las *quaestiones*, el *LCM* es un comentario expositivo en el cual Oresme, lejos de atenerse a la práctica habitual de concentrarse en la explicación o *expositio* del texto, introduce largos pasajes críticos en los cuales expone

---

<sup>3</sup> Para una presentación completa de las fuentes que permiten establecer la tesis del movimiento de rotación terrestre en la Antigüedad, véase (McColley, 1937).

sus propias ideas. En segundo lugar, porque Oresme lleva aquí a consumación un proyecto general de *educación científico-filosófica* de la corte, consistente en traducir al francés íntegramente esta y varias otras obras de Aristóteles. Ello se hace evidente en el proemio en el que refiere al rey de Francia, Carlos V (1364-80), llamado *le Sage*:

En el nombre de Dios, aquí comienza el libro de Aristóteles llamado *Del cielo y del mundo* que yo, Nicolás de Oresme, deán de la iglesia de Rouen, por orden del más soberano y excelente príncipe Carlos, quinto en este nombre, por la gracia de Dios rey de Francia, adepto a y amante de todas las ciencias nobles, me propongo traducir y explicar en francés. Este libro lleva este título porque trata de los cielos y de los elementos del mundo, empleando el término “mundo” para referir a los cuatro elementos contenidos tanto dentro como debajo de los cielos; porque en este libro, el término “mundo” se entiende comúnmente de otra manera como la masa entera de los cielos y de los cuatro elementos en su conjunto. En otros lugares, este término es comprendido según otros varios significados que no son pertinentes a este propósito. Este libro contiene cuatro libros parciales. En el primero, Aristóteles considera todo el cuerpo del mundo según sí mismo y sus propiedades; en el segundo, <trata> en especial del cielo; en el tercero de los elementos según los antiguos; en el cuarto, de los elementos según su opinión. El primer libro contiene treinta y seis capítulos.<sup>4</sup>

Siguiendo los criterios habituales, Oresme no estudia Aristóteles en griego. Su traducción francesa, por tanto, se basa en la traducción latina entonces más divulgada. El *DC* había ya sido traducido durante la primera ola de traducciones de los textos de Aristóteles, primero por Gerardo de Cremona, luego por Michael Scott, más tarde por Robert Grosseteste (aunque solo parcialmente) y finalmente por Guillermo de Moerbeke. Esta es la llamada *translatio nova*, también del griego y basada en la de Grosseteste para los dos primeros libros, que Oresme traduce al francés.<sup>5</sup>

Un aspecto central de punto de vista general mediante el cual Oresme aborda la discusión de los principios básicos de la física aristotélica, es su carácter hipotético.<sup>6</sup> Oresme no es el único en proceder de esta manera. Como ya lo había puesto de relieve Duhem –y este es uno de los soportes centrales para su tesis– el cambio de ideas

<sup>4</sup> “Ou nom de Dieu, ci commence le livre d’Aristote appelé *Du Ciel et du monde*, lequel du commandement de tres souverain et tres excellent prince Charles, quint de cest nom, par la grace de Dieu roy de France, desirant et amant toutes nobles sciences, je, Nychole Oresme, doien de l’eglise de Rouen, propose translater et exposer en françoys. Et est cest livre ainsi intitulé quar il traite du ciel et des elemens du monde, en prenant cest nom *monde* pour les .iiii. elemens contenus dedens le ciel et souz le ciel, quar autrement et communelment en cest livre, cest nom est prins pour toute la masse du ciel et des .iiii. elemens ensemble. Et est cest mot prins ailleurs en plusieurs autres significations qui ne sont pas propres a cest propos. Et en cest livre sont .iiii. livres partialx. Ou premier, il determine de tout le corps du monde selonc soy et de ses proprietéz; ou secont, en especial du ciel; ou tiers, des elemens selonc les anciens; ou quart, des elemens selon son opinion. Et contient le premier livre .xxxvi. chappitres (Ed. p. 38). En *su Livre de Éthiques*, Oresme se refiere a su programa general de traducción: “Pource que les livres morals de Aristote furent faiz en grec, et nous les avons en latin moult fort a entendre, le Roy a voulu, pour le bien commun, faire les translater en François afin que il et ses conseilliers et autres les puissent mieulx entendre.” (Menut, 1940, p. 99).

<sup>5</sup> No obstante, como bien advierte Menut, estas traducciones son libres al punto de resultar conveniente considerarlas paráfrasis del texto original (Oresme & Menut, 1968, p. 11).

<sup>6</sup> Sobre este aspecto en conexión con la hipótesis de la cesación de los movimientos celestes véase la brillante investigación de A. Panzica (2018).

científicas fue precedido por un cambio de actitud epistemológica y este, a su vez, lejos de ser una libre opción teórica, había sido el resultado de la presión intelectual ejercida por la prohibición anti-aristotélica de 1277, cuyo punto de partida es claramente agustiniano en casi todos los puntos (Hissette, 1977; Van Steenberghe, 1955). Así, desde un trasfondo claramente teológico correspondiente con los ideales de la sabiduría cristiana completada, un Dios todopoderoso y de voluntad difícilmente discernible bien podría haber creado otro mundo completamente distinto del que de hecho ha creado; es más podría haber creado otros mundos.

Para decirlo brevemente: Oresme es ciertamente un aristotélico, como lo es, hasta cierto punto, casi todo autor de la época. No obstante, su lectura de Aristóteles no retrocede ante diversos aspectos que él mismo y sus colegas consideraban dignos de discutir como, por ejemplo, los conceptos de *movimiento*, *lugar*, *vacío* o, ciertamente, el *geoestatismo*. Así, el Oresme del LCM es el deán de Rouen camino a devenir Obispo de Lisieux que, como tal, se encuentra en la particular situación de poder echar un vistazo a su entorno con la debida prudencia, sin duda, pero también con ganada satisfacción y determinación.

El texto mismo del LCM no alcanzó las imprentas renacentistas. Su transmisión se reduce tan solo a seis manuscritos, cinco de los cuales son parisinos (tres de los manuscritos, vale notar, contienen también el *Traictié de l'Espere* de Oresme). La primera edición fue publicada en varios números de *Medieval Studies* por A. D. Menut y A. J. Denomy (1941, 1942, 1943). La edición que constituye la base de nuestra traducción es la publicada posteriormente en edición bilingüe con traducción al inglés e introducción de A. Menut solo (Oresme & Menut, 1968).

El pasaje del DC que traduce y comenta en LCM II.25 corresponde al Libro II.13 (293b 15-35) de acuerdo con la edición actual, respecto de la cual presenta variaciones menores; en la traducción al castellano de M. Candel dice:

Acerca del lugar de la tierra, pues, algunos sostienen esa opinión, al igual que sobre su estado de reposo y su movimiento: pues no todos lo conciben del mismo modo, sino que quienes dicen que no está situada en el centro <sostienen> que se mueve en círculo alrededor del centro, no sólo ella, sino también la antitierra, tal como dijimos antes.

Algunos opinan también que es posible que varios cuerpos semejantes se desplacen alrededor del centro, invisibles para nosotros a causa de la interposición de la tierra. También por eso, dicen, se producen más eclipses de luna que de sol: pues cada uno de los cuerpos que se desplazan, y no sólo la tierra, la tapan. En todo caso, comoquiera que la tierra no es el centro, sino que dista <de él> la totalidad de su hemisferio, creen que nada impide que las apariencias se nos presenten a nosotros, que no residimos en el centro, del mismo modo que si la tierra fuera el centro: en efecto, nada pone actualmente de manifiesto que distemos <del centro> la mitad del diámetro.

Algunos dicen también que, hallándose situada en el centro, <la tierra> oscila y se mueve en torno al eje que se extiende a través del universo, como está escrito en el *Timeo* (Aristóteles, 1996, pp. 145-146).

La tesis de la rotación terrestre es, en este caso, atribuida a Platón. El pasaje referido del *Timeo* se encuentra en 40b de la llamada paginación de Stephanus. Su

interpretación, e incluso su traducción, están lejos de ser evidentes y no hay acuerdos en la actualidad respecto de los alcances de tal afirmación. El contexto es el siguiente: una vez que el Demiurgo, aparentemente por razones puramente estéticas, ha fabricado con fuego “la mayor parte de la figura de los dioses” en forma esférica, como es el universo mismo, procedió a distribuir a dichos dioses, *i.e.* a los planetas, en diversas partes del cielo, de modo tal que este “quedara bordado en su totalidad como un verdadero adorno (*cosmos*)”. A cada uno de estos dioses-planetas, el Demiurgo les otorgó además dos movimientos: “uno uniforme que se produce en el mismo sitio, para que cada uno de ellos pensara para sí siempre lo mismo respecto de las mismas cosas; el otro hacia adelante, sometido por la rotación de los mismo y lo semejante” (Platón, 2005, p. 127). Luego, agrega: “Por esta razón, pues, se han generado todos los astros no errantes, vivientes divinos y eternos que siempre permanecen rotando sobre su eje de un modo uniforme. Los astros que, en cambio, tienen fases y un curso errante, han nacido de la manera que se ha descrito antes”.<sup>7</sup>

### 3. Los argumentos

Tras referir al pasaje de Aristóteles que reproducimos en la sección anterior ([§ 1]-[§ 7]), Oresme inicia la parte de su capítulo ([§ 9]-[§ 47]) introduciendo una distinción entre experiencias y razones. Sobre las experiencias, señala que ninguna puede mostrar que la opinión del movimiento terrestre es falsa. Sobre las razones, señala primero que tampoco ellas son suficientes para mostrar la falsedad del movimiento terrestre y, además, que muchas de ellas permiten sostener esta opinión. Siguiendo esta distinción, en las siguientes tres subsecciones, expondremos las ideas de Oresme al respecto.

#### 3.1 La insuficiencia de las experiencias para refutar el movimiento terrestre

El análisis de las experiencias consiste, primeramente, en la exposición de tres experiencias que, de acuerdo con la tradición, se imponen contra la hipótesis del movimiento diario de la Tierra (ver párrafos [§ 10]-[§ 12]); Oresme luego deja entender que no son las únicas y que “muchas otras podrían ser traídas a colación” [§ 13], pero que a todas se responde de la misma manera.

La primera de ellas [I.i][§ 10] consiste en la aceptación de que la apariencia del movimiento diario del cielo no puede ser sino resultado de la realidad del movimiento celeste. La segunda de las experiencias [I.ii][§ 11] es que una de las consecuencias del movimiento de la Tierra hacia el oriente debería producir una percepción del aire y del viento proviniendo desde el oriente distinta de la percepción del aire y del viento

---

<sup>7</sup> La traducción de C. Eggers Lan además introduce la referencia a fases que parece aquí poco pertinente. El mismo pasaje traducido por Cornford en su obra clásica sobre el *Timeo*, dice: “And he assigned to each two motions: one uniform in the same place, as each always thinks the same thoughts about the same things; the other a forward motion, as each is subjected to the revolution of the Same and uniform. But in respect of the other five motions he made each motionless and still, in order that each might be as perfect as possible. For this reason came into being all the unwandering stars, living beings divine and everlasting, which abide for ever revolving uniformly upon themselves; while those stars that having turnings and in that sense 'wander' came to be in the manner already described” (Platon & Cornford, 1937, p. 118).

proveniente del occidente; ello no ocurre por lo que, *modus tollendo tollens* mediante, no ocurre el movimiento terrestre. La tercera experiencia [I.iii][§ 12], atribuida a Ptolomeo, consiste en establecer un parangón entre una nave dirigiéndose hacia el oriente en una Tierra en reposo y una Tierra rotando hacia el oriente; mientras que en el barco, afirma, una flecha lanzada hacia lo alto caería detrás de la popa hacia occidente, en la Tierra, una piedra lanzada hacia lo alto no cae hacia occidente.<sup>8</sup>

La respuesta a las tres experiencias es precedida por una consideración que atañe a dos cuestiones, vinculadas entre sí pero distintas. La primera de ellas [§ 13] consiste en señalar una distinción que opera como punto de partida: el universo (“toda la masa de todos los cuerpos del mundo”) se divide en dos partes. Esto, no obstante estar integrado en la idea general de corte aristotélico de que el mundo se divide en las regiones sublunar y supralunar, adquiere un matiz singular. Porque para trazar esta distinción, en lugar de citar el propio *De Caelo*, Oresme refiere a la versión algo más laxa y oscura formulada por Aristóteles en los *Meteorológicos* (Aristóteles, 1996, pp. 245-246). Esto le permite suponer que la región alta del aire y las regiones media y baja pertenecen a distintas partes del mundo: la alta, junto con la esfera del fuego y el cielo y la media y la baja junto al agua, la tierra y los cuerpos mixtos.

La segunda cuestión considerada [§ 14] consiste en establecer que el movimiento local de un cuerpo no es percibido sino en relación a otro cuerpo y que, por tanto, en ausencia de la percepción de un espacio absoluto en el que podrían tener lugar dichos movimientos, la percepción de ese movimiento es relativa: puede ser resultado tanto del movimiento de un cuerpo como de otro o de la combinación del movimiento de ambos; lo importante es que, desde el punto de vista de la percepción, no sería apreciable la diferencia entre las distintas situaciones o la alternancia entre cada una de ellas. Para fundamentar esta idea, es utilizada una imagen de dos naves e introduce una cita del libro IV de la *Perspectiva* de Witelo, que le permite fundamentar la relatividad de la percepción del movimiento.<sup>9</sup>

La razonable consecuencia de las dos consideraciones hechas [§ 15] es que, habiendo dos regiones en el universo (la superior y la inferior) y estando toda referencia visual restringida a una u otra de las partes (esto es, no habiendo referencia externa), si un día fuera una de las regiones la que se moviera y al día siguiente fuera la otra, no habría forma para un observador terrestre de percibir tal mutación; y lo mismo le ocurriría, claro está, si este observador fuera portado por el cielo.

De lo anterior, Oresme desprende la solución o respuesta a las distintas experiencias. A la primera experiencia [I.i] responde entonces que la salida y la puesta de los astros no es sino una apariencia relativa al observador terrestre que puede corresponderse tanto con una Tierra en movimiento como con un cielo en movimiento [§

---

<sup>8</sup> En rigor, el tratamiento que Ptolomeo da a este tema, al menos en el *Almagesto*, es bastante distinto y más completo del señalado aquí por Oresme. Tras enfatizar que no hay nada en los fenómenos celestes que, al menos desde consideraciones simples, podría ir en contra del movimiento terrestre, analiza la caída de los objetos en una eventual Tierra en rotación; y, lejos de afirmar la imposibilidad de que estos objetos se muevan junto con la Tierra, afirma que debería poder observarse cierta clase de aceleración o desaceleración de los movimientos dependiendo de los movimientos de la Tierra. (véase Ptolemy, 1984, pp. 43-45).

<sup>9</sup> Sobre el alcance de la integración de ese fragmento de la obra de Witelo en las indagaciones sobre la naturaleza del movimiento en esta y otras obras de Nicolás de Oresme, véase (Caroti, 1994, p. 99 y ss.).

16]. A la siguiente experiencia considerada [I.ii], responde que toda vez que el aire que circunda la Tierra es parte de la región inferior, no hay motivo para suponer que alguien sobre la superficie terrestre debería percibir algo; al igual que un navegante que en una nave cerrada no sentiría que el aire a su alrededor se mueve aunque lo hace junto con él y con la nave, el aire que circunda a la Tierra se mueve con ella.

A la última de las experiencias consideradas [I.iii], la que considera la más robusta, Oresme le responde desde dos perspectivas diferentes. Por un parte [§ 18], señala que si una flecha se moviera hacia arriba dentro de la misma región baja del universo, entonces no habría motivo para pensar que debiera caer en un lugar distinto del que partió. El argumento es nuevamente un parangón: a alguien dentro de una nave en movimiento que moviera su mano en movimiento recto respecto de sí y de la nave le parecería que ese movimiento es recto, aun cuando es evidente que para alguien en reposo fuera de esa nave podría advertir que tal movimiento no fue recto. Lo mismo ocurriría con alguien que caminara hacia occidente en una nave que va a hacia oriente más rápido de lo que él camina; a alguien dentro de la nave le parecería que se aproxima al occidente mientras que a alguien en reposo fuera de esa nave le parecería que se acerca al oriente.

Por otra parte [§ 19], da una respuesta que, a diferencia de la anterior que es artificial, resulta a sus ojos *natural*. En sentido estricto no se trata de la misma clase de respuesta sino de la posibilidad de concebir que un movimiento recto se componga con uno circular, dando como resultado un movimiento que puede ser percibido, desde la misma región como recto, y desde la otra región como circular. El ejemplo, señala Oresme, es verdadero según el mismo Aristóteles, y consiste en una porción de fuego puro que ascendiera dentro de la región alta del aire; como estableció antes, esa región se mueve circularmente con el cielo, de manera que esa porción de fuego se mueve a la vez de manera recta ascendente y de manera circular, siendo su movimiento una mezcla o composición de movimientos. Nada impide, entonces, que un movimiento sea en apariencia recto cuando en realidad es una composición de recto y circular; la condición es que el observador se mueva solidariamente con el movimiento circular.

De modo que, el conjunto de las apariencias astronómicas y físicas no alcanzan a constituir una experiencia en contra del movimiento terrestre. La experiencia, por sí sola y respecto de este problema específico, parece inocua.

### 3.2 La insuficiencia de las *razones* en contra del movimiento terrestre

Para probar la insuficiencia de las *razones* como medio para establecer la inmovilidad terrestre, Oresme nuevamente expone y responde solo siete razones, entendiendo que todas las otras que se pueden esgrimir son de igual naturaleza. Para ello, primero expone todas las razones y luego da respuesta a todas ellas; aquí, por el contrario, iremos presentando cada objeción y su respuesta.

Las primeras cuatro razones resultan del seguimiento, en general, de los principios físicos aristotélicos concernientes al movimiento y sus causas. Para entenderlas, conviene recordar brevemente que de acuerdo con la física de Aristóteles, el movimiento local podía ser de dos clases: natural o violento. Mientras que el movimiento natural de un móvil tenía lugar como efecto de una causa final interna a él y solo cesaba

al alcanzar su lugar natural o frente a un impedimento externo, el movimiento violento tendía a cesar una vez que cesaba la causa eficiente externa que lo generaba. De acuerdo con el esquema clásico aristotélico, los movimientos naturales eran diferentes para los diferentes elementos: para dos de los elementos sublunares (agua y tierra) el movimiento natural era hacia abajo/centro del universo, para los otros dos elementos sublunares (aire y fuego) era hacia arriba/confines de la esfera sublunar y para el quinto elemento (éter) el movimiento natural era en torno al centro del universo. De lo anterior se desprendía que mientras cuatro de los elementos poseían un movimiento natural recto, otro tenía un movimiento natural circular o esférico.

La primera razón [II.i] [§ 21] reposa en la cantidad de movimientos simples que un elemento simple puede tener. Oresme señala que es evidente que el elemento simple tierra tiene un movimiento recto natural descendente; por otra, es evidente que la hipótesis del movimiento terrestre exigiría que tuviera otro movimiento natural, en este caso circular. La razón impide que uno y otro movimiento tengan lugar siendo la máxima cantidad de movimientos simples igual a uno. La respuesta a esta razón [§ 28] la halla en una consecuencia del propio pensamiento aristotélico. Oresme señala que para Aristóteles es la tierra según sus partes (tierra), y no según el todo (Tierra), la que tiene el movimiento natural descendente<sup>10</sup>; el todo, que para Aristóteles no tiene movimiento, podría tenerlo y ser circular, siendo el movimiento natural de sus partes lo más directo a su lugar natural.

La segunda razón [II.ii] [§ 22] reside, no en la cantidad de movimientos, sino en su condición de movimientos naturales o violentos. Si la tierra poseyera más de un movimiento, el segundo movimiento que debiera admitirse (el circular) no podría ser natural y, por tanto, debería ser violento. Pero si fuera violento no podría perdurar en el tiempo como lo estaría haciendo en caso de ser la causa de un movimiento diario aparente de las estrellas. Oresme responde [§ 29] que el movimiento de terrestre diario sí podría ser un movimiento natural como un todo y sobre su lugar (rotación). Eso no impide que tenga otro movimiento natural según sus partes, rectilíneo, tal como ocurre con el fuego de acuerdo con Aristóteles, que cuando está en la región aérea, asciende rectilíneamente por movimiento natural y, una vez en su lugar natural, se mueve de acuerdo con movimiento circular.

La tercera razón [II.iii] [§ 23] no depende directamente de una referencia a la obra aristotélica sino a la de Averroes<sup>11</sup>, de acuerdo con la cual “todo movimiento local es con relación a algún cuerpo que reposa, [...] conviene por necesidad que la tierra repose en el medio de cielo”. La respuesta de Oresme [§ 30] permite aclarar el alcance de la interpretación corriente del pasaje de Averroes, tanto en la necesidad del reposo como en la conveniencia de que sea el centro. Respecto de lo primero, la idea que cuestiona Oresme es que no podría haber solo movimientos relativos sino que es necesario que

<sup>10</sup> El uso actual de mayúscula para referir al cuerpo Tierra diferenciándolo del elemento tierra (con minúscula) es, como se señala en la nota preliminar a la traducción, ajeno al texto de Oresme. En este artículo, a diferencia de la traducción, siempre que indudablemente referimos a la Tierra como cuerpo utilizamos la mayúscula; si bien la escritura con minúscula fue mayormente reservada para el elemento tierra, lamentablemente también fue necesario utilizarla en los casos en que no es posible la distinción entre el cuerpo y el elemento por cierta ambigüedad inherente al texto de Oresme.

<sup>11</sup> Sobre las características de los comentarios de Averroes (Ibn Rushd) al *DC* de Aristóteles, véase (Endress, 1995).

algún cuerpo esté en reposo absoluto para que exista un movimiento local. La respuesta, que consiste en indicar la suficiencia de movimientos relativos para su percepción, no resulta tan original como la estrategia con que la sustenta: si, por imaginación y en el marco del pensamiento geoestático, elimináramos a la Tierra, no cesaría ni se alteraría el movimiento del cielo porque ello no afectaría la causa ni las características del movimiento del cielo; esto muestra que el reposo no es necesario para la existencia del movimiento local. Respecto de la necesidad de que sea el centro, la respuesta también echa luz: ciertamente, en los movimientos circulares de los cuerpos efectivamente hay un punto que no tiene movimiento local: el centro; es el caso, por ejemplo, de la piedra de un molino: en términos actuales, diríamos que la mayor velocidad tangencial está en los bordes de la piedra mientras que la menor está en centro, donde es igual a 0. No obstante, destaca Oresme, esa necesidad de un centro en reposo producida por las características geométricas del movimiento circular (como el de una piedra de molino o el de las circumpolares) justifican la necesidad de un punto en reposo; pero la Tierra no es un punto, sino que es un cuerpo.

La cuarta y última es estrictamente física [II.iv] [§ 24] y resulta algo difícil identificar su originalidad respecto de las razones [II.i] y [II.ii], puesto que insiste en el problema de la necesidad de que el movimiento diario de la Tierra sea un movimiento violento. El énfasis, a diferencia de las razones anteriores, está puesto en la *causalidad* de ese movimiento: la Tierra no podría ser movida circularmente debido a su peso, por lo que el movimiento debería ser violento, lo cual entraría nuevamente en contradicción con la evidencia de que estaría produciendo un movimiento aparente perpetuo. La respuesta a este argumento consiste en señalar la insuficiencia explicativa, en el marco de la cosmología aristotélica, de la fuerza que causa el movimiento diario (de la esfera) del fuego: no parece posible pensar que sea el cielo el que lo arrastre, porque en ese caso también debería ser un movimiento violento (y por tanto perenne) y, además, porque la superficie de contacto entre el cielo y el fuego no puede, dada sus características, tener fricción. De manera que el fuego necesariamente es movido o bien por su naturaleza y su forma, o bien por su forma o bien por alguna inteligencia o influencia del cielo. Admitidas esas posibles causales del movimiento perpetuo del fuego, no hay motivos para no admitir esas mismas posibles causas del movimiento de la Tierra.

Las siguientes tres últimas razones abandonan el problema del movimiento, y si bien se ciñen a dos temas en apariencia bastante distintos, las tres tienen en común algo: el problema de la verdad de cuerpos de conocimiento y sistemas de creencias ya fuertemente establecidos en el marco de la cultura científica del siglo XIV. La quinta [II.v] señala que si la Tierra tuviera movimiento diario (y no el cielo), toda la astronomía (*astrologie*) y gran parte de la filosofía natural (física) serían falsas por asumir lo contrario. Las últimas dos señalan lo propio respecto de la verdad de las *Escrituras*, la sexta [II.vi][§ 26] señalando que no dirían la verdad en aquellos pasajes en los que afirma que el sol sale y se pone o que la Tierra fue creada inmóvil, tal como ocurre en *Eclesiastés* 1:5, y la séptima [II.vii] [§ 27] que no lo haría al decir que en los tiempos de Josué el sol se detuvo y en los tiempos del rey Ezequías retrocedió (*Josué*, 10:12-13).

En la respuesta a la verdad de la astronomía y de las *Escrituras*, Oresme asume estrategias diferentes. La respuesta a la primera [§ 32] consiste en señalar que la verdad de la astronomía no reside en el movimiento absoluto de una u otra de las partes sino en

el hecho de establecer los aspectos, conjunciones, oposiciones, configuraciones e influencias del cielo, que tal como se mostró a propósito de la primera experiencia [§ 16], no cambian por el hecho de que sea el cielo o la Tierra lo que se mueva. Resulta interesante notar que la referencia a las influencias del cielo, señala que aquí el debate es no solo astronómico sino también astrológico. Ello, no obstante, no implica que Oresme esté consagrando verdad a la astrología en su totalidad; como se sabe, fue uno de los críticos más severos y agudos de esta disciplina.<sup>12</sup>

La respuesta a la objeción de las *Escrituras* [§ 33] recurre a la estrategia que luego en la Modernidad sería la que allanaría el camino en el desarrollo del copernicanismo: diferenciar la interpretación literal de las *Escrituras* de la alegórica. Señala Oresme que en muchos tramos de las *Escrituras*, la forma en la que se habla es la “manera humana común”, como cuando se le atribuyen a Dios ira o arrepentimiento, sentimientos ajenos a la figura divina, o cuando dicen en muchas partes que Dios cubrió el cielo con nubes – como en *Salmos* 146:8 (147:8 *vulgata*)– cuando en realidad es el cielo el que cubre las nubes. Lo mismo podría decirse, esgrime Oresme, en aquellos tramos en los que se le atribuye movimiento a la Tierra y reposo al cielo, o como en el séptimo argumento [§ 34], al decirse que en los tiempos de Josué el sol se detuvo o en los de Ezequías retornó, era la forma humana de expresar que la Tierra se detuvo en el primero de los casos o que aumentó su movimiento en el segundo.

### 3.3 Algunas razones a favor del movimiento terrestre

El último tramo del capítulo ([§ 35]- [§ 45]) consiste, como se adelantó, en la exposición de algunas razones por las cuales tendría más sentido que fuera la Tierra la que se moviera a que lo hiciera el cielo.

La primera de estas razones [III.i][§ 36] es que la necesidad de las cosas que requieren otra cosa para su existencia es su disposición a recibir aquello que necesitan. La Tierra y los elementos inferiores, necesitan del calor y de la influencia del cielo, por lo que resulta razonable pensar que es la Tierra entonces la que se mueve en orden de disponer de aquello que necesita. Es, señala Oresme en un parangón algo ajeno al tono del resto del escrito, como cuando al cocinar algo al fuego es aquello cocinado lo que es girado para recibir calor, y no el fuego.

El segundo argumento [III.ii] [§ 37] señala la conveniencia de que todos los principales movimientos sean en la misma dirección. Recordemos que para dar cuenta del movimiento de los cielos en un esquema geoestático, se le atribuye a la octava esfera un movimiento de este a oeste y se les atribuye un sentido de movimiento de oeste a este al sol, a la luna y a los planetas (excepto cuando están retrogradando). Si se le atribuyera

---

<sup>12</sup> Como aproximación general, podemos decir que la oposición de Oresme a la astrología no reside en el rechazo a la influencia del cielo sobre la Tierra como en la capacidad humana de establecer con precisión la naturaleza de esas influencias. En otras palabras, su crítica es a la astrología *qua* disciplina adivinatoria, tal como la clasifica en su *Livre de divinations* (cf. Coopland, 1952). Así, por ejemplo, de su obra sobre la inconmensurabilidad de los movimientos celestes, presenta una serie de argumentos matemáticos contra la posibilidad de conocer la influencia de las distintas configuraciones celestes porque ellas son irrepetibles (Grant & Oresme, 1971). Una de las críticas más demoledoras puede hallarse en una *quaestio* especial sobre la astrología conocida como *Quaestio contra divinatores horoscopios* (Caroti, 1976). Para una visión de conjunto sobre la astrología en Oresme, véase (Caroti, 1979).

un movimiento a la Tierra, señala Oresme, todos esos movimientos serían en cambio de una única manera (de oeste a este) lo cual es “mientras la experiencia y la razón no muestren lo contrario [...] mucho más razonable”.

El siguiente argumento [III.iii] [§ 38] es que solo si la Tierra se mueve, puede decirse que el polo celeste está siempre arriba y el occidente siempre a la derecha (visto desde el polo), independientemente de la posición que asuman respecto de la Tierra. La parte habitable de la Tierra, que en ese entonces se suponía que era el norte de África, Europa y Asia, estaría entonces en el hemisferio norte, que es la parte superior del mundo, y específicamente la parte en la que se sitúa Oresme, Europa, se encuentra a la derecha.

A las razones astronómicas, siguen tres sobre la naturaleza del reposo. La primera de ellas [III.iv] [§ 39] discute una afirmación de Averroes según la cual el movimiento es más noble que el reposo, lo que justificaría eventualmente el movimiento del cielo y reposo de la Tierra. Oresme opone que Dios, que es lo más noble, tiene su perfección sin movimiento, tal como lo señaló Aristóteles. De manera que, se puede inferir, el cielo, que es más noble que la Tierra, debería tener más reposo que ella. La segunda [III.v] [§ 40] no es sino una ampliación de la justificación de la primera; a saber, que el reposo es más noble que el movimiento por cuanto es el *fin* del movimiento, lo que se desprende de las concepciones generales de la *Física*, según las cuales los cuerpos de abajo son movidos a sus lugares naturales para allí reposar. La tercera de ellas [III.vi] [§ 41] insiste en que el reposo es mejor señalando que es por ello que oramos a Dios que deje a los muertos reposar. Consistentemente con la razón [III.ii], que daba un solo sentido a los movimientos principales de los cuerpos, que el movimiento se encuentre en mayor medida en el centro y en menor medida en las extremidades, permite también establecer un orden decreciente de movimiento que, recordemos, geocéntricamente y –para expresarlo en términos ptolemaicos– el movimiento medio en longitud de los planetas interiores (Mercurio y Venus) es igual al del sol, y el de los exteriores va decreciendo según su orden (Marte, Júpiter y Saturno). La luna, desde luego, es la que más movimiento tendría y la esfera de las estrellas fijas no tendría movimiento, o tendría uno muy lento solo para dar cuenta del movimiento de precesión de los equinoccios.

Luego añade [§ 42] como séptima razón [III.vii] que esta sería una mejor solución a la cuestión analizada en el Capítulo 21 (12) en el que Aristóteles plantea:

por qué causa los <astros> no se mueven con mayor número de movimientos cuanto más distantes se hallan de la primera revolución, sino que los intermedios <tienen> más. Pues parecería lógico que, al moverse el primer cuerpo con una sola traslación, el más próximo a él se moviera con el mínimo de movimientos, pongamos dos, el siguiente con tres, o cualquier otra ordenación semejante. En realidad ocurre lo contrario: pues el sol y la luna se mueven con menos movimientos que algunos de los astros errantes: y sin embargo, <estos últimos> se hallan más lejos del centro y más cerca del primer cuerpo que aquéllos (Aristóteles, 1996, pp. 139-140).

La respuesta ofrecida por Aristóteles apela a los grados de perfección, señalando que lo que se encuentra más cerca del cielo necesita menor actividad que lo que se encuentra lejos:

nosotros razonamos acerca de aquellos cuerpos como si sólo fueran unidades poseedoras de un orden, pero totalmente inanimadas; es preciso, en cambio, suponerlos dotados de actividad y de vida: de este modo, en efecto, no parecerá irracional lo que sucede. Pues parece que, en aquello que posee la perfección, se da el bien sin <necesidad de> actividad, en aquello que está muy cerca <de lo primero> se da mediante una pequeña y única actividad, y en las cosas más alejadas, mediante actividades múltiples, así como, en el caso de los cuerpos, uno se halla en buen estado <sin necesidad> de hacer ejercicio, otro, paseando un poco, otro, en cambio, precisa de la carrera, de la lucha y de <todo tipo de> competición, y en otro, en fin, ni aunque pase por todas las penalidades se dará ese bienestar, sino cualquier otra <situación> (Aristóteles, 1996, p. 141).

La octava razón [III.viii] [§ 43], basada en lo anterior, señala que es razonable que los cuerpos más cercanos al centro tengan un movimiento más rápido que los lejanos a él puesto que, si no, los lejanos tendrían una velocidad (tangencial) excesivamente veloz. Suponiendo el movimiento terrestre, se expresaría con claridad la lógica compensatoria de la naturaleza: aunque no de manera proporcional, el movimiento sería de mayor en el centro y menor en los confines, donde el movimiento de la esfera exterior sería únicamente el movimiento lentísimo de precesión de oeste a este (en el sentido de avance de la constelación del *El carro*, tal como lo expresa Oresme).

Esto último, haría que adicionalmente [III.ix] [§ 44] el cielo, en lugar de tener dos movimientos en sentidos opuestos, tenga uno solo. Si, como afirma Aristóteles, “Dios y la naturaleza no hacen nada inútilmente” (Aristóteles, 1996, p. 57) y, como todos los filósofos sostienen, no vale la pena hacer por muchas operaciones o más grandes lo que se puede hacer por pocas o más pequeñas, no resulta razonable dotar al cielo de dos movimientos en sentidos contrarios en lugar de dotarlo de uno solo y atribuir otro movimiento a la Tierra.

La siguiente razón [III.x][§ 45] vuelve sobre la economía, pero no de movimientos sino de cantidad de esferas. Recordemos que en el marco aristotélico aceptado de que cada cuerpo celeste es portado por una esfera concéntrica con la Tierra, la cantidad de esferas era al menos tanta como la cantidad de planetas más una, de las estrellas. De allí, que a la esfera de las estrellas fijas se la denominara octava esfera. El movimiento de precesión era explicado generalmente añadiendo una esfera más dotada de un movimiento de revolución cada aproximadamente veintiséis mil años. Esa multiplicación de esferas era innecesaria si se le atribuía la rotación a la Tierra y el movimiento de precesión a la esfera de las estrellas.

La última de las razones es [III.xi][§ 46] también de carácter económico, pero con trasfondo exclusivamente teológico: debe suponerse que los milagros alteran en la menor medida posible el curso de la naturaleza. Entonces, mucho más razonable es que en aquellos episodios registrados en las *Escrituras* (y consideradas a propósito de la razón [II.vii]), Dios haya detenido o hecho retroceder a este punto insignificante que es la Tierra y no al sol, lo que, adicionalmente, exigía detener o hacer retroceder a toda la máquina del mundo.

#### 4. Aspectos epistemológicos

Realizadas tales consideraciones, el capítulo cierra, tras una recapitulación [§ 47], señalando la verdadera creencia de Oresme respecto del movimiento terrestre y de las razones:

Y, sin embargo, todos sostienen y yo considero que el [cielo] es movido así y no la tierra: *Deus enim firmavit orbem terre, qui non commovebitur*, a pesar de las razones en contra, pues estas son persuasiones que no concluyen con evidencia. Pero considerando todo lo que se ha dicho, se podría creer que la tierra es movida así y el cielo no, y no hay evidencia en contra. Y, sin embargo, esto parece a primera vista tan contrario a la razón natural como –o incluso más que– los artículos de nuestra fe, todos o muchos de ellos. Y así, lo que he dicho a manera de diversión intelectual puede tener su valor para refutar y reprender a aquellos que quisieran impugnar nuestra fe mediante razones [§ 48].

Tras haber analizado (y rechazado) las razones y las experiencias en contra del movimiento terrestre y haber señalado numerosas razones a su favor, la conclusión es que la Tierra no se mueve. El motivo es, evidentemente, un artículo de fe consistente con lo sostenido por todos: que Dios ha establecido un orbe inmóvil, como se afirma en Salmos, 92:1 (93:1 vulgata): “pues Dios ha afirmado el orbe terrestre, y jamás será movido”.

Desde un punto de vista epistemológico, el pasaje precedente adquiere sumo interés histórico. Oresme había desplegado un conjunto de motivos para desestimar la necesidad de una interpretación literal de las *Escrituras* [§ 33][§ 34], que aquí parece abrazar nuevamente. Esta decisión ha generado cierta perplejidad entre los historiadores, y algunas hipótesis fueron esbozadas (Lindberg, 2002, p. 330).

Una de las hipótesis explicativas de la actitud de Oresme sucumbe a la tentación de explicarla incorporando elementos que conocemos positivamente para otros momentos de la historia: el posible temor de Oresme a expresar su verdadero pensamiento a favor del movimiento terrestre. Esta tesis tiene a su favor que no requiere ninguna clase de evidencia, y hasta encuentra lógico que no la haya: el temor a expresar sus ideas explicaría, lógicamente, también el temor a expresar su temor, por lo que no debemos esperar ninguna fuente que nos lo confirme. Ausencia de evidencia no es evidencia de ausencia, por lo que esta hipótesis muy posiblemente permanecerá irrefutada siempre.

Otra hipótesis, contraria a la anterior, encuadra la actitud en el en el contexto filosófico-teológico de la famosa condenación de Tempier (1277) y responsabiliza a la tesis de la omnipotencia divina: cualesquiera sean las razones y las experiencias que uno pueda invocar, Dios pudo crear cualquier universo que no engendrara contradicción. Evidentemente, Dios habría configurado un mundo opuesto a las razones que Oresme expuso a favor del movimiento terrestre, pero eso no constituiría un problema. Si esta segunda interpretación fuera correcta, entonces restaría entender la naturaleza y el alcance de las investigaciones filosófico-científicas; en otras palabras, si la tesis de la omnipotencia divina conduce necesariamente a un escepticismo científico-filosófico en la obra de Oresme.

Consideramos que inferir de este pasaje una posición generalizada de escepticismo es solo posible a partir de una aproximación parcial y sesgada a la obra de Oresme. En particular, porque el recurso a la omnipotencia divina no es recurrente en las obras sobre ciencias en Oresme. Tratados enteros sobre problemas matemáticos o físicos son resueltos exclusivamente recurriendo a la razón, la experiencia y la autoridad, sin que los artículos de fe cumplan ningún papel epistémico. Y en algunos de ellos, como el *De visione stellarum*, la razón y la experiencia superan a la autoridad en tanto fuente de conocimiento (Burton, 2007).

De manera que si la resolución de Oresme de este capítulo del LCM es honesta intelectualmente y no producto de un temor no expresado, resulta imperativo no extrapolarla indebidamente. Se trata de una situación de conflicto entre fe y razón en la que la experiencia no puede desempeñar ningún papel epistémico definitivo, en un contexto que contemporáneamente denominaríamos de *subdeterminación*. Es en este contexto específico, y no en el de cualquier investigación filosófica, en el que la omnipotencia divina estaría funcionando como fundamento para la desestimación de las conclusiones a las que se arriba por el uso exclusivo de la razón.

Entender cabalmente los alcances en el recurso a la fe, la razón, la autoridad y la experiencia en las indagaciones de Oresme es condición de posibilidad para una adecuada caracterización de la ciencia tardo-escolástica y de su contribución a ella. Con este estudio y traducción esperamos contribuir a ella.

## 5. Reconocimiento institucional y agradecimientos

La contribución de Daniel A. Di Liscia a este trabajo ha sido llevada a cabo en el marco de su proyecto “Integration und Transformation in der spätmittelalterlichen Naturphilosophie: Jacques Legrands aristotelisches *Compendium utriusque philosophie*” financiado por la *Deutsche Forschungsgemeinschaft* (DFG, Projektnummer 282682744: <https://gepris.dfg.de/gepris/projekt/282682744>). La contribución de Aníbal Szapiro a este trabajo ha sido llevada a cabo en el marco de una beca postdoctoral del *Deutscher Akademischer Austauschdienst* (DAAD, Jahresstipendium Nummer 57381410).

Agradecemos a Sabine Rommevaux-Tani, Aurora Panzica y Carlos Manuel García por sus útiles observaciones sobre el texto francés, y a Diego Pelegrin y Gonzalo Recio por sus contribuciones a la interpretación del mismo.

## 6. Referencias bibliográficas

- Aristóteles. (1996). *Acerca del Cielo—Meteorológicos* (M. Candel, Trad.). Gredos.
- Burton, D. (2007). *Nicole Oresme’s De visione stellarum (On seeing the stars): A critical edition of Oresme’s treatise on optics and atmospheric refraction*. Brill.
- Carman, C. C. (2018). The first Copernican was Copernicus: The difference between Pre-Copernican and Copernican heliocentrism. *Archive for History of Exact Sciences*, 72(1), 1-20. <https://doi.org/10.1007/s00407-017-0198-3>
- Caroti, S. (1976). Nicole Oresme quaestio contra divinatores horoscopios. *Archives d’histoire doctrinale et littéraire du Moyen Âge*, 43, 201-310.

- Caroti, S. (1979). La critica contro l'astrologia di Nicole Oresme e la sua influenza nel Medioevo e nel Rinascimento. Accademia nazionale dei Lincei.
- Caroti, S. (1994). La perception du mouvement selon Nicole Oresme. En G. Beaujouan, *Comprendre et maîtriser la nature au Moyen Âge: Mélanges d'histoire des sciences offerts à Guy Beaujouan* (pp. 83-100). Librairie Droz.
- Coopland, G. W. (1952). *Nicole Oresme and the astrologers*. Harvard University Press.
- Duhem, P. M. M. (1905). *Les origines de la statique* (Vol. 1). Hermann.
- Duhem, P. M. M. (1906). *Études sur Léonard de Vinci* (Vol. 1-3). Hermann.
- Duhem, P. M. M. (1913). *Le système du monde* (Vol. 1-10). Hermann.
- Eastwood, B. S. (1992). On the Continuity of Western Science from the Middle Ages: A. C. Crombie's Augustine to Galileo. *Isis*, 83(1), 84-99.
- Endress, G. (1995). Averroes' De Caelo Ibn Rushd's Cosmology in his Commentaries on Aristotle's On the Heavens. *Arabic Sciences and Philosophy*, 5(1), 9-49. <https://doi.org/10.1017/S0957423900001934>
- Grant, E., & Oresme, N. (1971). *Nicole Oresme and the kinematics of circular motion: Tractatus de commensurabilitate vel incommensurabilitate motuum celi*. University of Wisconsin Press.
- Hissette, R. (1977). *Enquête sur les 219 articles condamnés à Paris le 7 mars 1277*. Publications Universitaires; Vander-Oyez.
- Kren, C. (1965). *The Questiones Super De Celo of Nicole Oresme* [Unpublished Thesis]. University of Wisconsin-Madison.
- Lindberg, D. C. (2002). Los inicios de la ciencia occidental: La tradición científica europea en el contexto filosófico, religioso e institucional : desde el 600 a. C. hasta 1450. Paidós.
- Lindberg, D. C., & Westman, R. S. (1986). *Reappraisals of the scientific revolution*. Cambridge University Press.
- Maier, A. (1949-58). *Studien zur Naturphilosophie der Spätscholastik* (Vol. 1-5). Edizioni di Storia e Letteratura.
- McColley, G. (1937). The Theory of the Diurnal Rotation of the Earth. *Isis*, 26(2), 392-402.
- Menut, A. D., & Denomy, A. J. (1941). Le livre du ciel et du monde. *Medieval Studies*, 3, 185-280.
- Menut, A. D., & Denomy, A. J. (1942). Le livre du ciel et du monde. *Medieval Studies*, 4, 159-297.
- Menut, A. D., & Denomy, A. J. (1943). Le livre du ciel et du monde. *Medieval Studies*, 5, 167-333.
- Menut, A. D. (1940). *Le livre de éthiques d'Aristote*. G. E. Stechert & co.
- Oresme, N., & Menut, A. D. (1968). *Le livre du ciel et du monde* (Albert D. Menut, Trad.). University of Wisconsin Press.

- Panzica, A. (2018). L'hypothèse de la cessation des mouvements célestes au xive siècle: Nicole Oresme, Jean Buridan et Albert de Saxe. *Vivarium*, 56(1-2), 83-125. <https://doi.org/10.1163/15685349-12341350>
- Platón. (2005). *Timeo* (C. Eggers Lan, Trad.). Colihue.
- Platon, & Cornford, F. M. (1937). *Plato's cosmology: The Timaeus of Plato*. Routledge & Kegan Paul.
- Ptolemy. (1984). *Ptolemy's Almagest* (G. J. Toomer, Trad.). Springer.
- Van Steenberghen, F. (1955). *Aristotle in the West. The origins of Latin Aristotelianism* (L. Johnston, Trad.). Nauwelaerts.
- Wallace, W. A. (1984). Galileo and the Continuity Thesis. *Philosophy of Science*, 51(3), 504-510.
- Wallace, W. A. (1997). Galileo's Regressive Methodology, its Prelude and its Sequel. En D. A. Di Liscia, E. Kessler, & C. Methuen (Eds.), *Method and order in Renaissance Philosophy of Nature: The Aristotle Commentary Tradition*. Ashgate.
- Westman, R. S. (2011). *The Copernican Question: Prognostication, Skepticism, and Celestial Order*. University of California Press.

# Libro del Cielo y del Mundo II

## Capítulo 25

Nicolás de Oresme<sup>1</sup>

Recibido: 6 de marzo 2020

Aceptado: 13 de abril 2020

### 1. Nota preliminar a la traducción

A continuación, ofrecemos en lengua castellana el capítulo 25 del *Livre du ciel et du monde* de Nicolás de Oresme. El mismo resulta de la traducción del francés fijado en la edición crítica realizada por A. D. Menut (Oresme & Menut, 1968, pp. 518-538). Por tratarse de un comentario, el texto se divide en partes. Las partes anteceditas con la palabra “Texto” corresponden a la versión del texto aristotélico que reproduce Oresme. Las partes anteceditas por la palabra “Glosa” corresponden al comentario realizado por Oresme.

Hemos optado, a diferencia de la versión inglesa, por una traducción que siguiera lo más de cerca el original francés; esto hace que por momentos el texto tenga formulaciones algo ajenas al lenguaje actual, pero que restringen menos las posibles interpretaciones del texto. Nuestra interpretación no se plasma en la traducción sino en el artículo que la precede en este mismo volumen.

A los fines de volver este texto lo más llano y legible posible, solamente hemos indicado entre llaves {} el número de página de la edición crítica de Menut y hemos obviado toda otra referencia a los aspectos críticos de la edición. Con el mismo objetivo, hemos separado en párrafos toda vez que nos pareció oportuno hacerlo, y los hemos numerado con el símbolo § a los fines de poder establecer las referencias cruzadas con el análisis precedente. Tal numeración, al igual que otras informaciones añadidas por nosotros como subtítulos, enumeración de los argumentos o palabras que consideramos necesario introducir fueron añadidas entre corchetes []. Hemos dejado el original francés entre paréntesis () en la primera aparición de algunas palabras cuya traducción castellana suponía una especial restricción de su sentido original; es el caso, por ejemplo, del término *astrologie* que hemos optado por traducir como “astronomía” porque se adapta mejor que el término astrología, sin que ello signifique que reemplace al término original sin pérdida, como quedó expresado en el estudio precedente.

Mención especial requiere la traducción del término “terre”. Hemos optado por escribirlo en castellano como “tierra”, con minúscula, puesto que la distinción actual

---

<sup>1</sup> Traducido del francés por Daniel A. Di Liscia y Aníbal Szapiro

✉ d.diliscia@lrz.uni-muenchen.de

✉ anibalszapiro@gmail.com

de Oresme, Nicolás (2020). Libro del Cielo y del Mundo II. Capítulo 25. *Epistemología e Historia de la Ciencia*, 4(2), 91-101. ISSN: 2525-1198.

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



utilizada en la lengua castellana entre el uso de minúscula para el *elemento tierra* y de mayúscula para el *cuerpo Tierra* resulta, en muchos tramos, inadecuada para la conceptualización subyacente a esta obra. Queda en manos del lector identificar y desentrañar las posibles ambigüedades. Toda vez que en el texto aparecía el término “él” refiriendo a Aristóteles, hemos optado por introducir directamente “Aristóteles”.

## 2. Texto traducido

### Aristóteles presenta las opiniones de otros sobre el movimiento de la tierra

- [§ 1] **Texto.** De manera semejante, no hay una [única] opinión sobre si la tierra está en reposo o en movimiento, porque todos aquellos que dicen que ella no está en el medio del mundo, dicen que se mueve en un círculo alrededor del medio del mundo; y no solamente esta tierra, sino también otra que llaman Antistona, como ya hemos señalado antes.
- [§ 2] **Glosa.** En el capítulo precedente. Luego, presenta otra opinión.
- [§ 3] **Texto.** Y les parece a algunos otros que varios cuerpos como la tierra son movidos en círculo en torno al centro; estos cuerpos no nos aparecen porque la tierra nos los oculta. Y la razón que los impulsa [a esta creencia] es que la luna es eclipsada más a menudo que el sol porque –dicen estos– cada uno de tales cuerpos la hacen eclipsar, y no solamente la tierra.
- [§ 4] **Glosa.** Estos decían que la luna eclipsa al sol y la tierra a la luna y que, dado que no hay más que una luna pero varias tierras, es por ello que la luna es eclipsada más a menudo que el sol. Pero esta razón no es buena porque la luna no es sino eclipsada por la sombra de esta tierra. Y la causa por la cual ella es más a menudo eclipsada que el sol es otra [diferente] de la que ellos dicen, como es evidente por los libros de astronomía. Luego Aristóteles expone cómo ellos responden al hecho de que nosotros vemos siempre la mitad del cielo, y si la tierra no estuviera en el centro, veríamos más o menos [que la mitad].
- [§ 5] **Texto.** Y aunque la tierra no estuviera en el centro sino afuera y a cierta distancia, sin embargo, ellos dicen que las cosas aparecen exactamente como si estuvieran en el centro porque la distancia a la que ella se encuentra del centro no es ni grande ni perceptible en relación con la totalidad del cielo.
- [§ 6] **Glosa.** Brevemente esta es su respuesta. Luego presenta otra opinión.
- [§ 7] **Texto.** Hay otros que dicen que la tierra está en el centro del mundo y que ella gira y se mueve en un círculo alrededor del polo establecido a este fin, como está escrito en el libro de Platón llamado *Timeo* {p. 520}.
- [§ 8] **Glosa.** Esta fue la opinión de un llamado Heráclides Póntico, quien sostenía que la tierra se mueve circularmente y que el cielo reposa. Y Aristóteles no reprueba aquí estas teorías, tal vez porque le parecía que ellas tienen poca apariencia [de verdad] y que fueron además suficientemente reprobadas en filosofía y astronomía.
- [§ 9] Pero, supeditado por supuesto a corrección, me parece que bien se podría sostener e ilustrar (*colourer*) la última opinión, a saber, que la tierra es movida de movimiento diario y no el cielo. Y primeramente, quiero declarar que no se

podría mostrar lo contrario por ninguna experiencia; en segundo lugar, tampoco por razones; en tercer lugar, daré algunas razones [a favor de esta opinión].

## [I - Experiencias]

### [Experiencias en contra del movimiento diario de la Tierra]

- [§ 10] [I.i] En cuanto al primer punto, una experiencia es la siguiente: que veamos sensiblemente al sol, a la luna y a muchas estrellas día a día elevarse y ponerse, y a algunas [estrellas] girar en torno al polo ártico, no puede ser más que por el movimiento del cielo, tal como fue mostrado en el capítulo 16. Y, entonces, el cielo se mueve con movimiento diario.
- [§ 11] [I.ii] Otra experiencia es: puesto que la tierra es movida de tal manera, ella hace un giro completo en un día natural. A consecuencia de ello, nosotros, los árboles y las casas somos movidos hacia el oriente muy velozmente, y así nos parecería que el aire y el viento vienen siempre con más fuerza del Oriente y harían más ruido, como lo hacen contra una flecha lanzada por una ballesta o todavía más fuerte; lo contrario es manifiesto por la experiencia.
- [§ 12] [I.iii] La tercera [experiencia] es la que menciona Ptolomeo: si alguien estuviera en una nave movida velozmente hacia el Oriente y lanzara una flecha verticalmente hacia lo alto, ella no caería en la nave sino, antes bien, bien lejos de la nave hacia el Occidente. Y de manera similar, si la tierra es movida tan velozmente girando de Occidente a Oriente, si alguien lanzara una piedra verticalmente hacia lo alto, no caería en el lugar del cual ha partido sino, antes bien, hacia el Occidente; lo contrario es de hecho manifiesto.

### [Respuestas a las experiencias en contra del movimiento diario de la Tierra]

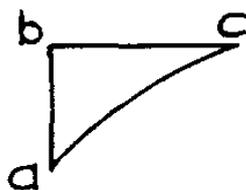
- [§ 13] Así, me parece que a lo que yo diré sobre estas experiencias se lo podría emplear [además] para responder a muchas otras que podrían ser traídas a colación con el mismo propósito. Así, por tanto, parto de la base de que toda la máquina corporal o toda la masa de todos los cuerpos del mundo está dividida en dos partes: una es el cielo, conjuntamente con la esfera del fuego y la región alta del aire; y toda esta parte, según Aristóteles en el libro primero de los *Meteorológicos*, es movida con movimiento diario {p. 522}. La otra parte es todo el resto, a saber, las regiones media y baja del aire, el agua y la tierra, y los cuerpos mixtos y, según Aristóteles, toda esta parte carece de movimiento diario.
- [§ 14] Además, supongo que el movimiento local no puede ser sensiblemente percibido sino en tanto que se percibe que un cuerpo adopta otra posición con respecto a otro cuerpo. Y por esto, si un hombre está en una nave, llamada *a*, que sea movida muy suavemente, veloz o lentamente, y ese hombre no ve otra cosa más que la otra nave llamada *b*, que se mueve de la misma manera que *a*,

en la cual él se encuentra, yo digo que a este hombre le parecerá que ni una ni otra nave se mueven. Y si *a* reposara y *b* se moviera, a él le será manifiesto y le parecerá que *b* se mueve; y si *a* se mueve y *b* reposa, le parecerá como antes que *a* reposa y que *b* se mueve. Y así, si *a* reposara por una hora y *b* se moviera, y durante la hora siguiente ocurriera a la inversa, que *a* se moviera y *b* reposara, este hombre no podría percibir esta mutación o variación, sino que continuamente le parecería que *b* se movería; esto es evidente por la experiencia. Y la causa es que estos dos cuerpos *a* y *b* tienen continuamente otra relación uno respecto del otro, de tal manera que cuando *a* se mueve y *b* reposa, [tienen una relación] como la que tienen cuando, a la inversa, *b* se mueve y *a* reposa. Y es manifiesto en el cuarto libro de la *Perspectiva* de Witelo que no se percibe el movimiento excepto cuando se percibe que un cuerpo se mueve de otra manera con relación a otro.

- [§ 15] Digo, por tanto, que si de las dos partes del mundo antes mencionadas, la de arriba fuera movida con movimiento diario –como es– y aquella de abajo no, y mañana ocurriera lo contrario, i.e. que aquella de abajo fuera movida con movimiento diario y la otra no, a saber, el cielo, etc., no podríamos percibir en nada esta mutación y todo parecería ser de la misma manera hoy y mañana con respecto a esto. Y de manera semejante, si un hombre estuviera en el cielo, supuesto que este fuera movido con movimiento diario, y este hombre que es portado en el cielo viera claramente la tierra y distintamente las montañas, valles, ríos, ciudades y castillos, le parecería que la tierra se mueve con movimiento diario, así como a nosotros nos parece del cielo estando en la tierra. Y de manera similar, si la tierra fuera movida con movimiento diario y el cielo no, nos parecería que ella reposa y que el cielo se mueve; y esto es algo que cada uno que tenga buen entendimiento puede imaginarse fácilmente.
- [§ 16] Y por eso es claramente evidente la respuesta a la primera experiencia [I.i], porque se diría que el sol y las estrellas {p. 524} aparentan así ponerse y levantarse y el cielo girar por el movimiento de la tierra y de los elementos en los cuales habitamos.
- [§ 17] La respuesta a la segunda [experiencia] [I.ii] parece ser que, según esta opinión, no solamente la tierra se mueve, sino además, con ella, [lo hacen] el agua y el aire, como ya se ha dicho; aunque el agua y el aire de aquí abajo puedan ser además movidos por los vientos o por otras causas. Y esto es como si una nave se moviera con aire encerrado en su interior: le parecería a quien está en ese aire que este no se mueve.
- [§ 18] A la tercera experiencia [I.iii], que parece ser la más robusta, la de la flecha o la piedra lanzadas hacia lo alto, etc., uno diría que la flecha lanzada hacia lo alto es movida hacia el oriente muy rápidamente con el aire que ella atraviesa, y con toda la masa de la parte baja del mundo antes mencionada que se mueve con movimiento diario y por esto la flecha regresa al lugar de la tierra del cual ella había partido. Tal cosa parece posible por semejanza, pues si un hombre estuviera en una nave movida hacia el oriente muy velozmente y, sin percibir este movimiento, estirara su mano en línea recta contra el mástil de la nave, le parecería que su mano no se ha movido sino con movimiento recto, y así,

según esta opinión, de la misma manera nos parecería con respecto a la flecha que desciende o se eleva directamente hacia abajo o hacia arriba. Además, dentro de la nave así movida, como se ha dicho, puede haber movimientos a lo largo, a través, hacia lo alto, hacia abajo y de todas las formas, y todos parecen ser como si la nave reposara. Y por ello, si un hombre en esta nave caminara hacia el occidente menos velozmente de lo que ella va hacia el oriente, le parecería que se aproxima al occidente cuando en realidad lo hace hacia el oriente; y de manera similar al caso antes expuesto, todos los movimientos de abajo parecerían ser como si la tierra reposara.

- [§ 19] Además, para esclarecer la respuesta a la tercera experiencia que contiene un ejemplo artificial, quisiera proponer un ejemplo natural, que es verdadero según Aristóteles. Suponiendo que hubiera una porción de fuego puro, llamado *a*, en la región alta del aire; este fuego, en tanto es muy liviano, subiría a lo más alto, al lugar llamado *b*, cercano a la superficie cóncava del cielo. Yo digo que, lo mismo que en el caso anterior de la flecha, conviene que en tal caso el movimiento de *a* sea compuesto de un movimiento recto y, por otra parte, otro circular, pues la región del aire y de la esfera del fuego por las cuales *a* pasa son movidas, según Aristóteles, con movimiento circular. Y por tanto, si ellos no fueran movidos así, *a* subiría directamente hacia lo alto por la línea *ab*; pero, puesto que a causa del movimiento circular y diario, *b* es entretanto trasladado hacia *c*, parece que *a* al subir describe la línea *ac*. Por tanto, el movimiento de *a* está compuesto de un movimiento circular y uno recto, {p. 526} y así sería el movimiento de la flecha antes mencionada; y de tal composición o mezcla de movimientos se habló en el tercer capítulo. Concluyo por tanto que es imposible demostrar por ninguna experiencia que el cielo sea movido de movimiento diario y que la tierra no sea movida de la misma manera.



## [II- Por razones]

### [Razones contra el movimiento diario de la Tierra]

- [§ 20] En cuanto al segundo punto, si esto [la ausencia de movimiento diario de la tierra] pudiera ser demostrado por razones, me parece que ellas serían como las que siguen, a las que podría responder de tal manera que respondería a todas las otras razones pertinentes.
- [§ 21] [II.i] En primer lugar, todo cuerpo simple tiene un único movimiento simple; y la tierra es un elemento simple que tiene, según sus partes, movimiento recto

natural descendente. Por tanto, ella no puede tener otro movimiento; y todo esto es evidente por el cuarto capítulo del libro primero.

- [§ 22] [II.ii] Además, el movimiento circular no es natural a la tierra, pues ella tiene otro [movimiento], como se ha dicho; y si él es violento no podría ser perpetuo, según es manifiesto en el primer libro en varios lugares.
- [§ 23] [II.iii] Además, todo movimiento local es con relación a algún cuerpo que reposa, según lo que dice Averroes en el capítulo 8, y por ello, concluye que conviene por necesidad que la tierra repose en el medio de cielo.
- [§ 24] [II.iv] Además, todo movimiento es producido por alguna fuerza motriz, tal como es manifiesto en los libros 7 y 8 de la *Física*, y la tierra no puede ser movida circularmente a causa de su pesantez; y [si] ella [fuera] así movida por una fuerza externa, este movimiento sería violento y no perpetuo.
- [§ 25] [II.v] Además, si el cielo no fuera movido con movimiento diario, toda la astronomía sería falsa y una gran parte de la filosofía natural en tanto en ellas se supone por todas partes este movimiento en el cielo.
- [§ 26] [II.vi] Además, esto parece ser contra las *Sagradas Escrituras*, que dicen: “El sol sale y el sol se pone, a su lugar se apresura. De allí vuelve a salir soplando hacia el sur y girando hacia al norte: el espíritu avanza, girando y girando va el viento (*spiritus*) y sobre sus giros el viento (*spiritus*) regresa”. Y también está escrito de la tierra que Dios la fijó inmóvil: “ciertamente el mundo está bien afirmado, será incommovible”.
- [§ 27] [II.vii] Las *Escrituras* dicen que el Sol se detuvo en los tiempos de Josué y que retrocedió en los tiempos del rey Ezequías, y si, como se dice, la tierra fuera movida y no el cielo, tal detenimiento sería un retroceso, y el [anteriormente] mencionado retroceso hubiera sido, sin embargo, un detenimiento. Y esto es contra lo que dicen las *Escrituras*.

### [Respuesta a las razones contra el movimiento diario de la Tierra]

- [§ 28] Al primer argumento [II.i], en el cual se dice que todo cuerpo simple tiene un único movimiento simple, digo que la tierra, que es un cuerpo simple según el todo, no tiene ningún movimiento de acuerdo con Aristóteles, tal como es manifiesto en el capítulo 22. Y contra quien dijera que Aristóteles quiere decir que este cuerpo tiene un único movimiento simple, no según su mismo todo sino según sus partes y solamente en cuanto ellas están fuera de su lugar, se da el ejemplo del aire descendiendo cuando está en la región del fuego y ascendiendo {p. 528} cuando está en la región del agua; y estos son dos movimientos simples. Y por ello, se puede decir mucho más razonablemente que cada uno de los cuerpos simples o elementos del mundo, con la posible excepción del cielo soberano, es movido naturalmente en su lugar de movimiento circular. Y si alguna parte de este cuerpo está fuera de su lugar y de su todo, ella retornará allí lo más directamente posible una vez que su impedimento haya sido removido; y esto también ocurriría si una parte del cielo estuviera ella misma fuera del cielo. Y no es inconveniente que un cuerpo simple según su todo tuviera un movimiento en su lugar y otro movimiento

según sus partes retornando a su lugar; conviene aceptar tal cosa según Aristóteles, como mostraré más adelante.

- [§ 29] Al segundo [argumento] [II.ii] digo que este movimiento es natural a la tierra etc., como un todo y en su lugar. No obstante, ella tiene otro movimiento natural según sus partes cuando estas están fuera de su lugar natural, a saber, un movimiento rectilíneo hacia abajo. De acuerdo con Aristóteles, conviene admitir algo similar para el elemento del fuego, él es movido naturalmente hacia lo alto según sus partes cuando ellas están fuera de su lugar. Y en concordancia con esto, según Aristóteles, todo este elemento en su esfera y en su lugar es movido con movimiento diario perpetuamente, y esto no podría ocurrir si este movimiento fuera violento. Y según esta opinión, el fuego no es movido así, sino la tierra.
- [§ 30] Al tercer [argumento] [II.iii], en el cual se dice que todo movimiento requiere algún cuerpo en reposo: digo que no porque para que tal movimiento pueda ser percibido sería suficiente que otro cuerpo se moviera de otra manera, pero no sería necesario otro cuerpo [en reposo] para exista este movimiento [aparente], tal como fue establecido en el capítulo 8. Pues, suponiendo que el cielo sea movido con movimiento diario y que la tierra se moviera de modo semejante en dirección contraria, o que, por imaginación, ella fuera aniquilada, no por ello cesaría el movimiento del cielo ni sería por ello más veloz o más lento, porque ni la inteligencia que mueve [el cielo] ni el cuerpo que es movido serían dispuestos de otra manera. Por lo demás, supuesto que el movimiento circular requiriese otro cuerpo en reposo, no sería conveniente que este cuerpo estuviera situado en el medio de un cuerpo movido de tal manera, pues en el medio de la piedra de un molino o algo movido de manera semejante, nada está en reposo excepto un único punto matemático, que no es un cuerpo; tampoco en el medio del movimiento de la estrella que está casi en el polo ártico. Así, se podría decir que el cielo soberano reposa o es movido de otra manera que los otros cuerpos porque su movimiento requiere que existan los otros movimientos o que ellos sean perceptibles.
- [§ 31] Al cuarto [argumento] [II.iv] se puede decir que la fuerza (*vertu*) que mueve en círculo esta parte baja del mundo es su naturaleza, su forma; y es esta misma la que mueve a la tierra hacia su lugar natural cuando ella está fuera de él, o por tal naturaleza como el hierro es movido por el imán. Por lo demás, yo le pregunto a Aristóteles qué fuerza (*vertu*) mueve al fuego en su esfera con movimiento diario, pues aquí no se puede decir {p. 530} que el cielo lo traccione (*traie*) o lo arrastre por violencia, tanto porque este movimiento es perpetuo, como porque la superficie cóncava del cielo es pulida —tal como se ha dicho en el capítulo 9—, y por ello pasa sobre el fuego muy suavemente sin fricción, sin raspar, empujar o tirar, como se ha dicho en el capítulo 18. Por tanto, conviene decir que el fuego es movido circularmente por su naturaleza y por su forma, o por su forma o por alguna inteligencia o influencia celestes. De manera semejante puede hablar de la tierra quien proponga que ella es movida con movimiento diario y el fuego no.

- [§ 32] Al quinto [argumento] [II.v], en el cual se dice que si el cielo no hiciera un circuito día a día toda la astronomía sería falsa, etc.: yo digo que no, porque todos los aspectos, las conjunciones, las oposiciones, las constelaciones, figuras e influencias del cielo serían tal como lo son en todo sentido, como es claramente manifiesto por lo que fue dicho en respuesta a la primera experiencia; y las tablas de los movimientos y todos los otros libros seguirían siendo verdaderos como lo han sido, excepto solamente para el movimiento diario, acerca del cual se diría que tiene lugar en el cielo según apariencia y en la tierra según verdad, y no se sigue un efecto de una [situación] más que de la otra. Y con este propósito introduce Aristóteles en el capítulo 16 la observación de que el sol nos parece girar y las estrellas centellar o brillar, pues dice que, si la cosa que vemos se mueve o si nuestra visión se mueve, no hace ninguna diferencia; y en este caso se podría decir que nuestra visión es movida de movimiento diario.
- [§ 33] Al sexto [argumento] [II.vi] de las *Sagradas Escrituras* que dice que el sol gira etc., se diría que ello es conforme a la manera humana común de hablar, tal como se hace en muchos lugares, como por ejemplo allí donde se escribe que Dios se arrepintió y que se enojó y luego se calmó y tales cosas que no deben ser de ninguna manera tomadas en sentido literal. Y lo mismo con respecto a nuestro asunto, leemos que Dios cubrió el cielo con nubes: *Qui operit celum nubibus*, aunque, en verdad, el cielo cubre las nubes. De la misma manera, se diría que el cielo es movido según apariencia con movimiento diario y la tierra no, aunque en verdad ocurre lo contrario. Y de la tierra se diría que ella no se mueve ni de su lugar en verdad ni dentro de su lugar aparentemente, aunque en verdad [sí se mueve] dentro de su lugar.
- [§ 34] Al séptimo [argumento] [II.vii] bastante semejante, se diría que en el tiempo de Josué el sol se detuvo y en el tiempo de Ezequías retornó, y todo según las apariencias; pero según la verdad, la tierra se detuvo en el tiempo de Josué y avanzó o aumentó su movimiento en el tiempo de Ezequías y ello no hace ninguna diferencia en cuanto al efecto que se sigue en uno y otro caso. Y esta vía parece ser más razonable que la otra, tal como será más claro luego.

### [III – Razones a favor de movimiento diario de la Tierra]

- [§ 35] En cuanto al tercer punto, quiero ahora presentar persuasiones o razones por las cuales parecería que la tierra se mueve como se ha dicho.
- [§ 36] [III.i] Primeramente, porque {p. 532} toda cosa que requiere otra cosa para su existencia natural, deber estar dispuesta a recibir de la otra, por medio del movimiento que de esta recibe, el bien que posee; y por esto vemos que cada elemento es movido a su lugar natural en el cual es conservado; él va a su lugar, pero su lugar no va a él. Así, la tierra y los elementos de aquí abajo que requieren del calor y de la influencia del cielo en su alrededor, deben estar dispuestos por sus movimientos a recibir debidamente este beneficio, así como, para decirlo familiarmente, las cosas que cocinadas al fuego reciben en

su entorno el calor del fuego porque ellas son giradas y no porque el fuego esté girando en torno de ella.

- [§ 37] [III.ii] Además, mientras que la experiencia y la razón no muestren lo contrario, como se ha dicho, es mucho más razonable que todos los principales movimientos de los cuerpos simples del mundo sean y vayan o procedan todos bajo una única manera. Y esto no podría ser según los filósofos y astrónomos más que siendo todos de Oriente a Occidente; pero si la tierra es movida como se dice, todos proceden según una vía de Occidente hacia Oriente; a saber, la tierra haciendo un circuito de un día natural sobre los polos de este movimiento y los cuerpos del cielo bajo los polos del zodíaco, la luna en un mes, y el sol en un año, Marte girando en dos años, y de manera semejante los demás. Y no conviene poner en el cielo otros polos principales ni dos maneras de movimiento, uno de oriente a occidente y los otros al contrario en torno a sus polos, lo que sería necesario si el cielo fuera movido con movimiento diario.
- [§ 38] [III.iii] Además, solamente de esta manera el polo ártico estaría en la parte superior del mundo, en cualquier lugar que estuviera este polo, y occidente sería la parte derecha suponiendo la idea que Aristóteles introduce en el quinto capítulo. Y así, la parte de la tierra que es habitable y específicamente aquella en la que estamos nosotros, estaría arriba y a la derecha del mundo, sea con respecto a los cielos o a la tierra misma, porque todo movimiento de tal cuerpo procedería de occidente, como se ha dicho. Y es bien razonable que el hábitat humano sea [ubicado] en el más noble lugar que haya sobre la tierra, y si el cielo es movido con movimiento diario, todo lo contrario es verdadero según lo que es manifiesto por Aristóteles en el capítulo 7.
- [§ 39] [III.iv] Además, aunque Averroes dice en el capítulo 22 que el movimiento es más noble que el reposo, lo contrario es manifiesto, pues incluso según Aristóteles en el capítulo 22, la cosa más noble que sea y que pueda ser tiene su perfección sin movimiento, es decir, Dios.
- [§ 40] [III.v] Además, el reposo es el fin del movimiento y por ello, según Aristóteles, los cuerpos de abajo son movidos a sus lugares naturales para allí reposar.
- [§ 41] [III.vi] Además, una indicación ulterior de que el reposo es mejor es que oramos por los muertos que Dios los deje reposar: *Requiem eternam, et cetera*. Por tanto, reposar o ser menos movido es mejor y una condición más noble que ser movido o más movido y apartarse del reposo. Y [p. 534] por ello es manifiesto que la posición expuesta antes es muy razonable, pues se diría que la tierra, que es el elemento más vil, y los elementos de aquí abajo, hacen sus circuitos muy velozmente y el aire soberano y el fuego menos velozmente, tal como es manifiesto alguna vez en los cometas; y la Luna y su cielo todavía más lentamente, pues ella hace en un mes lo que la tierra hace en un día natural. Procediendo siempre de esta manera, los cielos más altos hacen sus revoluciones más lentamente, aunque haya excepciones, y este proceso continúa hasta el cielo de las estrellas fijas, que es inmóvil o hace su revolución muy lentamente de acuerdo a unos treinta y seis mil años o un grado en cien años.

- [§ 42] [III.vii] Además, únicamente por esta vía puede ser fácilmente resuelta la cuestión que plantea Aristóteles en el capítulo 21 con pocos agregados. Y no conviene introducir tanto con respecto a los grados de las cosas ni tales dificultades oscuras como Aristóteles menciona en su respuesta en el capítulo 22.
- [§ 43] [III.viii] Además, es una cosa muy razonable que los cuerpos que son más grandes o están más lejanos del centro hagan sus circuitos o revoluciones en más tiempo que aquellos que están más cercanos al centro, porque si los hicieran en igual o menor tiempo, sus movimientos serían excesivamente veloces. Y por tanto se diría que la naturaleza recompensa y ha ordenado que las revoluciones de los cuerpos que estén más lejanos del centro sean realizadas en mayor tiempo. Por ello, el [más] soberano de los cielos que son movidos, hace su circuito o su revolución en mayores tiempos y, no obstante, él es movido muy velozmente a causa del tamaño de su circuito. Pero la tierra, que hace un circuito muy pequeño, puede hacer tanta [distancia] con un movimiento diario, mientras que los otros cuerpos intermedios entre los [cielos] más altos y los más bajos realizan sus circuitos en tiempos intermedios, aunque no sea proporcionalmente. De esta manera, una constelación que está cercana al norte, por ejemplo, la Osa Mayor, que nosotros llamamos El Carro, no va reculando delante de los bueyes, tal como si se moviera con movimiento diario, sino que en realidad va en la dirección correcta.
- [§ 44] [III.ix] Además, todos los filósofos sostienen que no vale la pena hacer por grandes o por muchas operaciones, aquello que puede ser hecho por menos operaciones o más pequeñas. Y Aristóteles dice en el capítulo 8 del primer libro que Dios y la naturaleza no hacen nada en vano. Ahora bien, así es que si el cielo es movido con movimiento diario, conviene introducir en los mayores cuerpos del universo y en los cielos dos tipos contrarios de movimiento: uno del oriente al occidente y otro a la inversa, como ya se ha dicho. Y con respecto a este, hay que introducir una velocidad excesivamente grande porque, si se piensa y considera la altura o distancia del cielo y su tamaño y circuito, si tal circuito se hace en un día, ningún hombre podría imaginar ni pensar cómo la velocidad del cielo es tan maravillosa y excesivamente grande más allá de toda opinión y estimación. Por tanto, ya que todos los efectos que nosotros vemos pueden ser {p. 536} producidos y todas las apariencias salvadas poniendo en lugar de ello una pequeña operación, a saber, el movimiento diario de la tierra que es muy pequeño con relación al cielo, sin multiplicar tanto las operaciones tan diversas y tan escandalosamente grandes, se sigue que Dios y la naturaleza los habría hecho y ordenado por nada, y esto es inconveniente, como ya se ha dicho.
- [§ 45] [III.x] Suponiendo que todo el cielo se moviera con un movimiento diario y que, además, la octava esfera sea movida con otro movimiento, tal como afirman los astrónomos, conviene según ellos poner una novena esfera que sea movida solamente con movimiento diario. Pero supuesto que la tierra sea movida como se ha dicho, el octavo cielo es movido con un único movimiento lento, y

así por esta vía no conviene especular (*songier*) ni adivinar una novena esfera natural, invisible y sin estrellas, puesto que Dios y la naturaleza habrían hecho por nada una tal esfera cuando por otra vía todas las cosas pueden ser tal como son.

- [§ 46] [III.xi] Además, cuando Dios hace algún milagro, uno debe suponer que mantiene lo que hace sin alterar el [resto del] curso común de la naturaleza en tanto ello sea posible. Y por tanto, si se puede salvar que Dios haya alargado el día o el tiempo de Josué frenando el movimiento de la tierra o meramente aquel de la región de aquí abajo, la cual es tan pequeña como un punto con relación al cielo, sin hacer que todo el mundo en su conjunto excepto este pequeño punto haya sido llevado fuera de su curso común y orden, y especialmente tales como son los cuerpos celestes, entonces, esto sería mucho más razonable. Y esto puede ser tal vez salvado, tal como es manifiesto por la respuesta a la séptima razón que fue discutida contra esta opinión. Y de modo similar se podría hablar del retroceso del Sol en tiempos de Ezequías.

### [Consideraciones finales]

- [§ 47] Así, es manifiesto por tanto cómo no se puede demostrar por ninguna experiencia que el cielo sea movido con movimiento diario, porque, comoquiera que sea, supuesto que sea movido así y la tierra no, o la tierra movida y el cielo no, si el ojo estuviera en la tierra, el cielo parecería moverse. Ni tampoco sería engañada la visión de este ojo, porque no percibe ni ve más que el hecho de que el movimiento tiene lugar. Pero si [el movimiento] es con respecto a un cuerpo particular, este juicio está hecho por los sentidos internos, como se dice en la *Perspectiva*, y los sentidos son engañados en tales casos, como fue explicado antes con relación al hombre en un barco en movimiento. Luego fue mostrado cómo por razones no puede ser concluido que el cielo sea movido así. En tercer lugar, han sido ofrecidas razones en contra de que no es movido así [con movimiento diario].
- [§ 48] Y, sin embargo, todos sostienen y yo considero que el [cielo] es movido así y no la tierra: *Deus enim firmavit orbem terre, qui non commovebitur*, a pesar de las razones en contra, pues estas son persuasiones que no concluyen con evidencia. Pero considerando todo lo que se ha dicho, se podría creer que la tierra es movida así {p. 538} y el cielo no, y no hay evidencia en contra. Y, sin embargo, esto parece a primera vista tan contrario a la razón natural como –o incluso más que– los artículos de nuestra fe, todos o muchos de ellos. Y así, lo que he dicho a manera de diversión intelectual puede tener su valor para refutar y reprender a aquellos que quisieran impugnar nuestra fe mediante razones.

# Reseña: Computer Simulations in Science and Engineering de Juan Manuel Duran

Julián Reynoso<sup>1</sup>

Recibido: 15 de abril de 2020

Aceptado: 28 de abril de 2020

---

DURAN, JUAN MANUEL

Computer Simulations in Science and Engineering. Springer, 2018. 209 páginas.

---

Pasaron más de diez años desde que Frigg y Reiss (2009) sostuvieran que no hay ninguna novedad epistémica fundamental en las simulaciones computacionales. Esto no impidió, sin embargo, que una buena parte de la discusión en filosofía de la ciencia estuviera signada por los problemas que trae aparejado el uso extensivo de simulaciones en la ciencia e ingeniería contemporáneas. El libro de Durán (2018) es un notable esfuerzo por condensar los aspectos sobresalientes de esta discusión, de manera accesible para un amplio espectro de lectores, sin dejar de lado el rigor filosófico. Este libro fue publicado en la colección *Frontiers* de la editorial Springer, dedicada a textos que buscan presentar temas en la vanguardia de la ciencia y/o tecnología.

El libro comienza con la delimitación del terreno que explorará a partir de una definición de qué son las simulaciones computacionales, con un breve repaso histórico sobre el uso de distintos métodos de cómputo para asistir en el trabajo de la ciencia. Luego de dos capítulos en los que son analizadas bajo un criterio similar al resto de las unidades de análisis típicas, Durán estudia con más detalle cuáles son las fuentes de confianza de las simulaciones, qué funciones epistémicas cumplen y cierra su libro con dos capítulos con una mirada global del tema: uno sobre perspectivas tecnológicas y otro sobre problemas y cuestiones éticas que las simulaciones computacionales traen aparejados.

Definir qué es una simulación computacional no es una tarea nada trivial. Durán realiza un detallado análisis sobre qué se consideran simulaciones computacionales y una breve historia del uso de máquinas de cómputo en distintas empresas científicas.

La distinción que postula Durán entre simulaciones, como técnicas de resolución de problemas o como descripción de patrones de comportamiento, alcanza a cubrir las principales maneras en las que las simulaciones han sido utilizadas tanto en ciencia como en ingeniería.

El segundo capítulo del libro está dedicado a analizar la relación estrecha entre modelos y simulaciones computacionales, tomando a estas últimas como unidades de análisis. El foco está puesto en los distintos componentes de las simulaciones

---

<sup>1</sup> Facultad de Filosofía y Humanidades, CIFYH, UNC

✉ [julianreynoso@gmail.com](mailto:julianreynoso@gmail.com)

Reynoso, Julián (2020). Reseña: Computer Simulations in Science and Engineering de Juan Manuel Duran. *Epistemología e Historia de la Ciencia*, 4(2), 102-105. ISSN: 2525-1198.

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



computacionales –especificaciones, algoritmos y procesos de computadoras– de forma tal que el lector tenga herramientas para comprender de qué manera funciona el *software* en general y las simulaciones en particular.

Uno de los enfoques más utilizados para analizar filosóficamente las simulaciones ha sido compararlas con otras prácticas científicas, en especial con la experimentación, dado que se utilizan para propósitos similares. Durán llega a preguntarse si es que no son incluso superiores, al menos en algunos de esos usos, y sugiere que un área potencialmente rica para enfocar la investigación consiste en reconsiderar ciertos problemas clásicos de filosofía de la ciencia –como el problema de la explicación o la predicción– a la luz de las simulaciones computacionales. Sobre este tema, el autor profundizará en el quinto capítulo.

Durán dedica el resto del libro a desentrañar los problemas que el uso de las simulaciones trae aparejado, y comienza analizando cómo y por qué podemos confiar en sus resultados. El objetivo del capítulo 4 es establecer una distinción sutil, pero muy importante en el contexto del uso, entre tener confianza en los resultados de las simulaciones y entender por qué se cree que son correctos. Para ello, procede con un minucioso análisis de cuáles son los métodos disponibles para mejorar la confiabilidad de las simulaciones computacionales, tanto como las fuentes de error y las opacidades que menoscaban tal confiabilidad. La segunda parte del capítulo se dedica a analizar la noción de opacidad, a partir del trabajo de Humphreys (2004), quien introdujo el problema de la opacidad al ámbito de las simulaciones. En su artículo de 2009, Humphreys postula la siguiente definición:

Un proceso es esencialmente opaco epistémicamente para X si y sólo si es imposible que, dada la naturaleza de X, X conozca todos los elementos epistémicamente relevantes del proceso. (Humphreys, 2009, p. 618.)

Según Humphreys, los seres humanos tenemos ciertas limitaciones cognitivas que nos impiden conocer los estados relevantes de los procesos computacionales, en un momento cualquiera. Dicha noción, sostiene Durán, trae dificultades para que científicos e investigadores puedan justificar sus resultados y les da aire a las objeciones de algunos filósofos sobre qué tan confiables son como fuentes de información. La manera de sortear este inconveniente surge gracias a la idea de *inspeccionabilidad*<sup>2</sup>, proveniente de las ciencias formales. Lo que se busca es dar cuenta de qué manera se puede proveer acceso epistémico paso a paso a la secuencia de cálculo, fórmulas y ecuaciones que se producen en la simulación.

Durán se sirve de la distinción trazada en el capítulo anterior entre comprender y conocer para enfocarse aquí en las distintas funciones epistémicas que cumplen las simulaciones. Un aspecto central a tener en cuenta, que no ha recibido un tratamiento tan extenso en la literatura, es el rol de las distintas técnicas de visualización científica. Durán clasifica las funciones epistémicas en lingüísticas y no lingüísticas, según la manera en la que proporcionan comprensión<sup>3</sup> acerca del mundo. De las tres formas lingüísticas –explicación, predicción y estrategias exploratorias–, esta última quizás

<sup>2</sup> *Surveyability*, en inglés.

<sup>3</sup> Entendida como poder entender y acomodar los resultados de las simulaciones en el *corpus* del conocimiento científico (cf. p. 80).

resulte de mayor interés para indagar en profundidad, dada la poca atención que ha recibido en la literatura. El autor señala tres grandes aportes al estudio de las estrategias exploratorias, pero no persigue ninguno de estos caminos en su presentación del tema. En términos generales, las estrategias exploratorias colaboran con generar hallazgos en los datos gracias a que proveen acceso a mundos que no nos son accesibles fácilmente. De esta manera, las simulaciones pueden proveer información acerca del fenómeno que “va más allá del modelo que fue implementado”. En cuanto a las formas no lingüísticas, la visualización científica es una manera de proveer acceso a aspectos que son opacos, por lo que es un error pensar que provee información que ya está contenida en la simulación, de manera redundante. En este sentido, debe ser entendida como “el resultado visual de una simulación computacional que se utiliza para una apreciación epistemológica” (cf. Durán, 2018, p. 135).

Tras haber relevado las distintas funciones epistémicas que cumplen las simulaciones, y con firmes bases que justifican la confianza que tenemos en ellas –tanto de los resultados, como de la comprensión que ofrecen del mundo–, Durán se aboca a preguntarse si las simulaciones computacionales constituyen un nuevo paradigma de investigación en ciencias e ingeniería. Se suele considerar a la teoría –y la modelización– como el primer paradigma; mientras que la experimentación (considerada tanto como de trabajo de campo, como de laboratorio) constituye el segundo. Las simulaciones computacionales como tercer paradigma son el foco del capítulo seis, junto con el fenómeno del *Big Data* como un posible cuarto paradigma. Para despegarse del uso kuhniano del término, Durán les llama “paradigmas tecnológicos”. La inclusión de *Big Data* en la discusión resulta particularmente interesante, ya que es otro tema que no aparece en la literatura filosófica con frecuencia.<sup>4</sup>

Dado que mucha de la actividad en ciencia e ingeniería produce grandes volúmenes de datos (como nunca antes en la historia), preguntarse por el impacto que tiene este diluvio de datos no es una cuestión menor. El resto del capítulo está dedicado a examinar cómo opera la dinámica entre simulaciones computacionales y *Big Data* bajo el lente de la noción de causalidad, señalando importantes diferencias en sus metodologías, sus puntos de partida y la naturaleza de las inferencias que se emplean.

El último capítulo del libro está dedicado a problemas éticos que pueden surgir del uso de simulaciones computacionales. El autor señala que, dado que es un campo de estudio relativamente joven, su contribución a la discusión será un relevamiento de las principales ideas y posiciones. En ese sentido, parece ser necesaria una adecuada consideración de la ética de la computación, y no meramente abordar estos problemas desde un enfoque más tradicional. Así, Durán presenta tres problemas éticos que surgen del uso de simulaciones computacionales. En primer lugar, se presenta una revisión de la cuestión de la confiabilidad de las simulaciones desde la óptica de Williamson (2010), cuyas preocupaciones involucran las prácticas que el uso de simulaciones habilita, y qué decisiones y regulaciones son moralmente permisibles para dicho uso. Luego, analiza las preocupaciones que Brey (2008) señala respecto de la presunta neutralidad moral que

---

<sup>4</sup> El término *Big Data* tuvo su auge hacia 2016/2017 y fue más utilizado por publicaciones periodísticas, pero el problema de cómo lidiar con las enormes cantidades de datos producidos sigue captando la atención en ámbitos científicos. Sin embargo, ya en 2007 Jim Gray había señalado este posible cambio de paradigma.

tienen las representaciones a partir del estudio de sesgos en el uso de simulaciones computacionales. Por último, Ören (2000) destaca las profundas implicancias que el uso de simulaciones computacionales puedan llegar a tener en áreas como consulta y toma de decisiones en políticas públicas, de alta sensibilidad e impacto social.

El uso extensivo y generalizado de las simulaciones computacionales en ciencia e ingeniería ha obligado a buena parte de la comunidad epistemológica a analizarlas y comprenderlas, dado que se han convertido en una herramienta imprescindible. Más allá de la postura de Frigg y Reiss respecto de la novedad, es difícil no coincidir con Durán cuando afirma que “las simulaciones computacionales plantean novedosas preguntas a la filosofía de las ciencias.” Este libro es un excelente recurso tanto para quienes busquen introducirse en las problemáticas que presentan las simulaciones computacionales, como para quienes necesiten profundizar sobre algunos aspectos en concreto, gracias al exhaustivo relevamiento de la literatura de las distintas temáticas que el autor trata.

### 3. Referencias

- Brey, P. (2008). Virtual Reality and Computer Simulation. In *The Handbook of Information and Computer Ethics*, 361–84. John Wiley & Sons, Ltd. <https://doi.org/10.1002/9780470281819.ch15>.
- Durán, J. M. (2018). *Computer Simulations in Science and Engineering*. New York, NY: Springer Berlin Heidelberg.
- Frigg, R., & Reiss, J. (2009). The Philosophy of Simulation: Hot New Issues or Same Old Stew? *Synthese* 169 (3): 593–613. <https://doi.org/10.1007/s11229-008-9438-z>.
- Humphreys, P. (2004). *Extending Ourselves: Computational Science, Empiricism, and Scientific Method*. New York: Oxford University Press.
- Humphreys, P. (2009). The Philosophical Novelty of Computer Simulation Methods. *Synthese* 169 (3): 615–26. <http://link.springer.com/10.1007/s11229-008-9435-2>.
- Ören, T. (2000). Responsibility, Ethics and Simulation. *Trans. Soc. Comput. Simul. Int.* 17 (4): 165–70.
- Williamson, T. J. (2010). Predicting Building Performance: The Ethics of Computer Simulation. *Building Research & Information* 38 (4): 401–10.