

LA IMAGINACIÓN COMO CONDICIÓN DE POSIBILIDAD DE LAS CIENCIAS¹

Luis Flores H.

Pontificia Universidad Católica de Chile

1. La cuestión del origen de las ciencias

RE El problema que nos planteamos es el del origen de las ciencias. En cuanto a la extensión del término “ciencia”, nos restringimos al caso de las ciencias empíricas naturales, en especial, al de la física y al de la biología. Por “origen” entendemos el conjunto de condiciones ontológicas, gnoseológicas y antropológicas que posibilitan la ciencia. Nuestro interés es filosófico y no de tipo psicológico o sociológico. Ahora bien, dentro de la amplia trama del origen, buscamos determinar *ciertas* condiciones de posibilidad gnoseológico-antropológica que tienen que ver con el modo como el científico elabora sus objetos científicos a partir de los fenómenos. Nuestra propuesta es que la imaginación, considerada desde los puntos de vista cognitivo y antropológico, juega un papel fundamental en la cuestión del origen de las ciencias y, por ende, no cumple una función meramente pedagógica o ilustrativa.

Por “posturas racionalistas” respecto del origen de las ciencias entendemos aquéllas que enfatizan el papel de la razón (o del entendimiento) y, por ende, de las ideas, de los conceptos (según las terminologías de las distintas filosofías). La expresión racional máxima de esta tendencia es la lógica, la cual constituye el formato del discurso científico. Al respecto, véase el *Tractatus* de Wittgenstein (Wittgenstein 1993). Por “posturas empiristas” respecto del origen de las ciencias entendemos aquéllas que centran el pivote del origen en las sensaciones, las impresiones, las experiencias (según las terminologías de las distintas filosofías). Sin duda, ha habido posiciones híbridas que toman aspectos de ambas como el positivismo lógico. Asimismo las posturas racionalista pura y empirista pura no son sino límites ideales inexistentes. El asunto es que una típica postura racionalista, como la de Leibniz, y una típicamente empirista, como la de Hume, se anudan y cristalizan al interior de la síntesis kantiana. En Kant, aparece uno de los primeros conatos significativos para encontrar una salida al dilema entre lo racional y lo empírico. Es así como Kant, ya en la *Kritik der reinen*

¹ Este artículo ha sido escrito como parte del Proyecto de investigación FONDECYT N° 1990520.

Vernunft, nos presenta la oscura facultad de la imaginación con sus esquematismos trascendentales como mediadora entre el entendimiento y la sensibilidad, tópico que será profundizado en la *Kritik der Urteilskraft*. Al interior de la filosofía trascendental, Kant define la imaginación de este modo: “La imaginación es la facultad de representar un objeto en la intuición incluso cuando éste no se halla presente” (Kant 1978, B 151). Esta tesis kantiana es reorquestada por los filósofos neokantianos que piensan la ciencia (Cassirer 1969). Por otra parte, el positivismo lógico del Círculo de Viena (Carnap, Schlick, etc.) y el del Círculo de Berlín (Hempel, Reichenbach, etc.) renovaron el empirismo (véase el papel de los enunciados protocolarios en Otto Neurath), pero introdujeron la lógica de primer orden, la sintaxis lógica (Carnap) como marco teórico de lo empírico. K. Popper, a su vez, cuestiona el psicologismo de Carnap desde su *Logik der Forschung* aparecida por primera vez en 1934 (Popper 1959). Mas, Popper reivindica el papel de la razón en la discusión científica, reinstaura una neo-Ilustración, en la cual la tarea de la imaginación no está claramente asignada. Posteriormente, la contribución de autores como N. R. Hanson y Thomas Kuhn propone la nítida tesis de que las observaciones están cargadas de teoría y esto replantea el problema de cómo se vinculan teoría y experiencia. Por ejemplo, para Kuhn, no hay “mere facts”: los hechos científicos existen solo dentro del nicho ecológico del paradigma. No hay que olvidar aquí el papel jugado por la *Gestaltpsychologie* en la argumentación de estos autores. Sin embargo, estos no presentan un desarrollo específico en cuanto al origen de estas observaciones impregnadas de teoría. En su *Structure of Scientific Revolutions*, plantea que no basta la lógica para explicar la ciencia, sino que también es necesaria la persuasión (Kuhn 1970, cap. XII), pero no examina el papel de las metáforas y de las imágenes en aquella. La tendencia historicista, iniciada por Kuhn, es continuada por I. Lakatos y se radicaliza con P. Feyerabend. En éste, la ciencia se desperfila respecto de otras producciones de la cultura y ya no hay entonces una razón científica transparente, pues intervienen la pasión y la imaginación. Sin embargo, creemos que aquí no existe una función precisa para la imaginación atemperada por la razón (Feyerabend 1970).

Ciertas filosofías, como las de Husserl y Wittgenstein, las cuales han revalorizado la contribución de la imaginación en el método de la filosofía, permiten proyectar esta visión a la ciencia. La fenomenología husserliana concibe la imaginación como vivencia intencional de la conciencia, cuyo correlato es lo imaginado, en cuanto objeto intencional. En suma, la imaginación se difracta en una noesis y un noema típicos. En cuanto al método filosófico, Husserl sostiene “que la ‘ficción’ constituye el elemento vital de la fenomenología como de toda ciencia eidética; que la ficción es la fuente de donde saca su sustento el conocimiento de las ‘verdades eternas’” (Husserl 1950, §70, p. 158). En cuanto a Wittgenstein, éste nos orienta a buscar los juegos de lenguaje en los cuales funciona la imaginación científica y, por ende, a describir la gramática del “imaginar” en general y del “imaginar científico” en particular. Por ejemplo, cuando Torricelli extrapola la hidroestática y la hidrodinámica hacia la naciente neumática, ¿en qué juego de lenguaje se formula expresiones como: “Y si hubiera un mar de aire”? En cuanto al método filosófico, Wittgenstein concibe la imaginación al servicio de la construcción de juegos de lenguaje imaginarios, al modo de los *Gedankenexperimente* (véase, por ejemplo, Wittgenstein 1993, PI, §312).

2. Debates epistemológicos en torno a la imaginación científica

Gaston Bachelard es sensible al papel de las imágenes en la ciencia, pero advierte su peligro: “El peligro de las metáforas inmediatas para la formación del espíritu científico es que ellas no son siempre imágenes que pasan, ellas incitan a un pensamiento autónomo; ellas tienden a completarse, a acabarse en el reino de la imagen” (Bachelard 1975, p. 81). Por eso, “todas estas imágenes pueriles, comprendidas, de alguna manera, por sus rasgos exteriores, están lejos de ser las más actuantes” (Bachelard 1975, p. 82).

Otro autor a considerar es Rom Harré con sus análisis sobre el concepto de modelo y su distinción entre modelos micromorfos –“La más familiar clase de modelo es el modelo a escala, donde una exacta copia de algo es hecha, pero de un reducido tamaño” (Harré 1965, p. 86)– y modelos paramorfos –“en los cuales los procesos pueden ser representados en algún sistema análogo” (Harré 1965, p. 87).

Desde el lado de los científicos mismos, se escucha la voz de Peter Medawar, Premio Nobel 1960, por sus trabajos sobre el trasplante de los tejidos: “Hoy pensamos que el elemento imaginativo es una de las mayores glorias de la ciencia” (Medawar 1997, p. 39). Además, a los ojos de Medawar, la interpretación meramente lógica de la ciencia es insuficiente, porque no da cuenta del origen de las hipótesis: “La debilidad del sistema lógico-deductivo, en la medida que pretenda ofrecer una exposición completa del proceso científico, estriba en que niega tener capacidad alguna para explicar el nacimiento de las hipótesis” (Medawar 1997, p. 49). Para decirlo en términos de Reichenbach, el contexto de justificación ha de ser complementado con el contexto de descubrimiento.

Una inicial reflexión es la de Max Black en *Models and Metaphors. Studies in Language and Philosophy* (Black 1962), especialmente en el capítulo “Models and Archetypes”, el cual finaliza así con esta excelente síntesis: “Si yo he enfatizado tanto la importancia de los modelos y arquetipos científicos, es debido a una convicción de que los aspectos imaginativos del pensamiento científico han sido en el pasado demasiado descuidados. Porque la ciencia, como las humanidades, como la literatura es un asunto de imaginación” (Black 1962, p. 243). Otra contribución en este debate es la obra de Mary Hesse. Su *Models and Analogies* de 1963 es completada en 1980 con *Revolutions and Reconstructions in the Philosophy of Science*. En esta versión madura expone “*The explanatory Function of Metaphor*” (Hesse 1980, cap. II). Mary Hesse sostiene lo siguiente: “La tesis de este ensayo es que el modelo deductivo de explicación científica debería ser modificado y complementado por una perspectiva de explicación teórica como redesccripción metafórica del *explanandum* (Hesse 1980, p. 111). En este sentido, su posición continúa la iniciada por Max Black y su “*interaction view*”, dándole a la metáfora una función heurística: “Es aún desafortunadamente necesario argüir que la metáfora es más que un dispositivo literario y decorativo, y que tiene implicaciones cognitivas cuya naturaleza es un tópico propio de implicaciones filosóficas” (Hesse 1980, p. 111). Sin embargo, uno de los principales problemas para la perspectiva de interacción en su aplicación a la explicación científica es la cuestión de cuál es el *referente* de un modelo o de una metáfora.

Mary Hesse contrapone a Black su “*metaphoric view*” caracterizándolo así: “la perspectiva metafórica no abandona la deducción, sino que concentra la atención sobre la interacción entre metáfora y sistema primario y sobre los criterios de aceptabilidad de las descripciones metafóricas del sistema primario, y en consecuencia, no tanto sobre las relaciones deductivas, las cuales aparecen en esta descripción como una pieza comparativamente falta de interés de maquinaria lógica” (Hesse 1980, p. 122).

Gerald Holton pone en órbita su concepto de *thémata* en *Thematic Origins of Scientific Thought. Kepler to Einstein* (Holton 1973) y en *The Scientific Imagination. Case Studies* (1998). Los *thémata* son aquellos prejuicios fundamentales que poseen un carácter estable y muy difundido y que no son directamente reductibles a la observación y al raciocinio analítico, ni derivables de estos. Holton señala que no es necesario relacionar los *thémata* con los arquetipos o imágenes de Platón, Kepler o Jung, o con los mitos en un sentido no peyorativo. El componente de los *thémata* es más evidente en una ciencia en estado joven. En cuanto al origen de los *thémata*, Holton sostiene que los estudios dedicados a la naturaleza de la percepción son probablemente el mejor camino para acceder al estudio final del origen de los *thémata*.

No obstante, Black, Hesse y Holton se sitúan en los productos de la imaginación científica (en el *ergon*), no propiamente en el proceso de génesis (*energeia*), lo cual resulta de mayor interés para nosotros.

El libro de W. H. Leatherdale de 1974 sobre *The role of Analogy, Model and Metaphor in Science* es uno de los más completos sobre el tema. Así Leatherdale sostiene que “es por esta razón que el análisis del concepto de metáfora es intentado de un modo más detallado y completo del que es usual dentro de los confines de los escritos sobre la historia y la filosofía de la ciencia” (Leatherdale 1974, vii). Leatherdale se interesa por el puente entre ciencia y arte. Además, cree que hay que analizar el concepto de analogía como base para comprender los modelos y las metáforas. Leatherdale no oculta las dificultades del “*metaphorical view*”. Finalmente, él concibe el cambio científico como una crítica del lenguaje científico, particularmente de las metáforas.

Wolfgang Pauli plantea en sus *Writings on Physics and Philosophy* (Pauli 1964), a propósito de Kepler y de Jung, que “como consecuencia de la actitud racionalista de los científicos a partir del siglo XVIII, los procesos de fondo que acompañan el desarrollo de las ciencias naturales, aunque siempre presentes y de efecto decisivo, permanecieron en gran medida desatendidos, es decir, confinados al inconsciente” (Pauli 1996, p. 280). Y, en el origen de las teorías científicas acerca de la naturaleza, Pauli busca la existencia de ciertos arquetipos: “Por consiguiente, en tanto que operadores de *orden* y formadores de imagen en este mundo simbólico, los arquetipos funcionan como el vínculo perdido entre las percepciones sensoriales y las ideas, siendo en consecuencia, una presuposición que es incluso necesaria para el desarrollo de una teoría científica de la naturaleza” (Pauli 1996, p. 280).

Ciertos congresos se han organizado en estas últimas décadas, reuniendo a científicos y filósofos, en torno del tópico de la imaginación científica: el Simposio de 1987 *sobre la imaginación científica* en Barcelona, recogido en (Wagensberg 1990);

también el Congreso de Spoleto sobre *Immagini e metafore della scienza* en 1991, recogido en (Preta 1992).

Roberto Torretti desarrolla el concepto de “*creative Understanding*” en su *Creative Understanding. Philosophical Reflections on Physics* (Torretti 1990). Por eso, “los físicos llegan a su entendimiento innovativo de los fenómenos mediante un esfuerzo deliberado por leerlos e incluso deletrearlos en nuevos modos” (Torretti 1990, p. 136). Lo objetivo es así “una obra de entendimiento creativo” (Torretti 1990, p. 162). También Torretti distingue con claridad entre modelos como realizaciones y modelos como representaciones (Torretti 1990, p. 306, n. 65). En Torretti, el origen de la ciencia está en cierto tipo de entendimiento, pero entonces, ¿de dónde surge lo creativo del entendimiento? ¿Del entendimiento mismo o de la imaginación? El libro de Félix Schwartzmann sobre *El discurso del método de Einstein* (Schwartzmann 1994) nos muestra las “estéticas” de Galileo y de Kepler. Además, nos relaciona el discurso del método de Einstein con la exaltación de la belleza. La imaginación científica concordante sería entonces una imaginación estética. En *Nature’s Imagination* (Cornwell 1995), diversos científicos plantean con incomodidad los problemas del reduccionismo científico. Es interesante ver cómo el físico Freeman Dyson señala que la metáfora del puente entre las ideas de Tomonaga, Schwinger y Feynman ha orientado la génesis imaginativa de la versión simplificada de la electrodinámica cuántica hecha por él. Por eso dice que “cuando trabajo me siento practicando un arte antes que siguiendo un método” (Cornwell 1997, p. 28). Incluso Dyson proyecta de un modo antropomórfico la imaginación científica a la naturaleza: “Cada vez que introducimos una nueva herramienta, nos conduce siempre a nuevos e inesperados descubrimientos, porque la imaginación de la naturaleza es más rica que la nuestra” (Cornwell 1997, p. 31).

Arthur Miller en *Imagery of Scientific Thought*² llega a las siguientes conclusiones: 1) Teorías cognitivas psicológicas tales como la psicología gestáltica y la epistemología genética son útiles para estudiar la dinámica del pensamiento creativo científico y la construcción de conceptos científicos, pero no han resultado adecuadas para analizar el papel de las imágenes mentales” (Miller 1984, p. 309). 2) Refiriéndose a su propia investigación, “este estudio ha encontrado que cada teoría bien desarrollada tiene imágenes” (Miller 1984, p. 310). 3) Respecto del problema de la commensurabilidad o incommensurabilidad de las teorías científicas, “en el límite tal que la velocidad de la luz deviene infinita, las ecuaciones cinemáticas de la relatividad especial adquieren su forma matemática de la mecánica clásica [...] en el límite tal que la constante de Planck llega a cero, las cantidades cinemáticas de la teoría cuántica devienen interpretables como cantidades clásicas” (Miller 1984, p. 311). Pero, contrastando con lo anterior, “en términos de imaginación (*imagery*), las teorías cuántica y clásica son incommensurables, en tanto que la relatividad especial y la mecánica newtoniana son commensurables, porque su imaginación es idéntica a la del mundo de

² Agradezco al Prof. Roberto Torretti la sugerencia respecto a este libro.

las percepciones” (Miller 1984, p. 311). 4) “La noción de revolución científica describe sólo las estructuras macroscópicas del cambio científico [...] en la estructura fina donde el cambio es gradual, reside el fascinante problema de la naturaleza del pensamiento científico creativo” (Miller 1984, p. 312). 5) “En resumen, cuando los científicos sostienen una teoría, ellos poseen un particular modo de imaginación también” (Miller 1984, p. 312).

Peter Galison ha sostenido en *Image & Logic* que, respecto de los instrumentos de la investigación científica, hay dos tradiciones compitiendo: la tradición mimética (homomórfica) y la tradición lógica (homóloga). La primera ha tenido como su objetivo: “La representación de los procesos naturales en toda su plenitud y complejidad –la producción de imágenes de tal claridad que un único cuadro (*picture*) pueda servir como evidencia para una nueva entidad o efecto” (Galison 1997, p. 19). Ejemplos de esta tradición mimética son: partículas que dejan estelas de burbujas en hidrógeno recalentado, gotas de agua en vapor supersaturado, emulsiones químicamente alteradas sobre placas fotográficas. En cambio, la segunda tradición, la tradición lógica, se caracteriza por ser un modo estadístico de registro, el cual preserva la relación lógica de eventos.

3. Definición y formas de la imaginación científica

En cuanto a la fundamentación teórica de la investigación, nos interesa mostrar que el vínculo originario de la imaginación con la ciencia no se reduce a ser una tercera facultad que se superpone al entendimiento y a la sensibilidad, sino que las comunica, que es puente de ambas perspectivas de lo real. En suma, el papel de la imaginación en la ciencia es capital. Entendemos aquélla como la capacidad humana de producir imágenes y, a la imagen, como un esquema dado en el horizonte de la sensibilidad. Ahora bien, dentro de las posibles funciones de la imagen (función cognitiva, función deóntica, función estética y función sintomática), nos interesa examinar principalmente el papel cognitivo de la imagen. Pensamos que la imaginación científica está ordenada a lo real y esto la diferencia de la fantasía. Esta ordenación a lo real está garantizada por la razón y la observación propia de las experiencias y los experimentos. Así entonces, la imaginación científica es una ensoñación sofisticada y controlada por la razón y la experiencia (o los experimentos). Ahora bien, esta imaginación se realiza en la producción de nuevos objetos científicos: así surgen Neptuno y Vulcano en el astrónomo francés Le Verrier, el germano en Mendeleiev; etc. Estos objetos constituyen un mobiliario provisional de la ciencia: algunos quedan obsoletos como el homúnculo, el flogisto, el éter, el idioplasma, etc.

Distinguimos tres tipos de imaginación: la vaga, la operacional y la exacta. La primera vehicula metáforas, analogías, etc. Es el modelo como una analogía tosca, no exacta, no matemática. Es el modelo en cuanto representación fenomenológica. Está mucho más vinculado con el mundo de la vida. Esto resulta importante respecto de la posible debilidad de la concepción estructuralista de las teorías. Ejemplos de esta imaginación son la célula como un átomo en Schwann, el corazón como un fuelle en

Harvey, el aire como un mar en Torricelli. Las comparaciones son más explícitas desde el punto de vista de la analogía: véase las comparaciones clásicas de Fermi, Young y Faraday. La de Fermi sostiene que la emisión de partículas de masa pequeña, tales como electrones, por un núcleo es análoga a la emisión de fotones por un átomo que se desexcita.

La segunda imaginación se expresa en modelos que están asociados a algún tipo de medición matemática. Por “modelo”, entendemos aquí una representación imaginaria que simplifica e idealiza lo real, definiendo una escala de validez y estableciendo reglas matemáticas para el control y la predicción estadísticas. Ejemplos de esta imaginación son la elipse de Kepler, la luna como un sólido esférico girando alrededor de su eje, la doble hélice del ácido desoxirribonucleico.

La tercera imaginación se refiere al uso estrictamente matemático de “modelo”. Este es una estructura en la cual la teoría encuentra una realización: “modelos son modelos de estructuras, y un modelo de una estructura de una especie dada es cualquier conjunto dotado de rasgos estructurales que satisfacen los requisitos de aquella especie” (Torretti 1990, p. 306, n. 65). En lógica matemática, Chuaqui define “modelo” así: “un modelo de una oración de un lenguaje formal es también un sistema teórico conjuntista, en el cual el lenguaje de un oración es verdadero o falso conforme a la interpretación” (Chuaqui 1991, p. 77). Este sentido de “modelo” es aplicable a la teoría de anillos en cuanto es interpretable en términos aritméticos o en cuanto un vector es un modelo de un tensor.

4. El contexto de la imaginación científica

La imaginación científica surge del mundo de la vida cotidiana (con las debidas salvedades técnicas, *Lebenswelt*, en Husserl y *Lebensformen*, en Wittgenstein). El científico lleva al límite ciertos rasgos de la realidad y, a su vez, la metáfora y el concepto científico retornan modificando la vida cotidiana. En segundo lugar, el observador científico es un observador encarnado y, por ello, su corporalidad le proporciona un sustrato de percepciones, imágenes y metáforas. En tercer lugar, la imaginación científica integra los procesos de *deducción* y de *inducción* de enunciados en un proceso global de *producción* de imágenes. De tal modo, que el imaginario científico es el sistema operativo de imágenes con el cual una disciplina científica trabaja. Este imaginario científico es más profundo que la red de compromisos que T. Kuhn llama “paradigma”. Además se rige por una regla de simplificación creciente, de elección de la vía más sencilla de solución. En palabras del físico Akira Okubo: “Me quedé pensativo porque ésa era efectivamente la constante, la característica, y acaso el secreto de la imaginación de Kolmogorov: *la sencillez*” (Wagensberg 1990, p. 102). Finalmente, el imaginario científico no se rige por un conjunto de reglas de inferencia deductiva, sino que su *ars inveniendi* es más interpretado por lo que William Whewell llama *the sagacity of discoverers* y la cual no puede ser enseñada. Recordemos que *sagacity* remonta a *sagacitas* que en latín significa finura de olfato.

Referencias bibliográficas

- Bachelard, Gaston (1975), *La formation de l'esprit scientifique*. Paris: J. Vrin.
- Black, Max (1962), *Models and Metaphors*. Ithaca, New York: Cornell University Press.
- Cassirer, Ernst (1969), *Substanzbegriff und Funktionsbegriff*. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft.
- Cornwell, John (1995), *Nature's Imagination*. Oxford: Oxford University Press. Traducción castellana de Jorge Estrella (1997), *La imaginación de la naturaleza*. Santiago de Chile: Editorial Universitaria.
- Chuaqui, Rolando (1991), *Truth, Possibility and Probability*. Amsterdam: North-Holland.
- Feyerabend, Paul K. (1970), "Against Method: Outline of an Anarchist Theory of Knowledge", *Minnesota Studies in the Philosophy of Science*. 4:17-130.
- Galison, Peter (1997), *Image & Logic*. Chicago: University of Chicago Press.
- Harré, R. (1965), *The Logic of Sciences*. Reprinted. London: MacMillan and Co. Ltd.
- Hesse, Mary (1980), *Revolutions and Reconstructions in the Philosophy of Science*. Sussex: The Harvester Press.
- Holton, Gerald (1973), *Thematic Origins of Scientific Thought: Kepler to Einstein*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- (1998), *The Scientific Imagination. With a New Introduction*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- Husserl, Edmund (1950), *Ideen zu einer reinen Phänomenologie und phänomenologischen Philosophie*. Erstes Buch. *Husserliana*, Band III. Haag: Martinus Nijhoff. Traducción castellana (1962, segunda edición), *Ideas relativas a una fenomenología pura y una filosofía fenomenológica*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Kant, I. (1968), *Kants Werke. Akademie Textausgabe*. Band III. *Kritik der reinen Vernunft*. 2. Auflage 1787. Berlin : Walter de Gruyter & Co. Traducción castellana (1978), *Crítica de la razón pura*. Madrid: Ediciones Alfaguara S.A.
- Kuhn, Thomas S. (1970), *The Structure of Scientific Revolutions*. Second edition, Enlarged. Chicago: The University of Chicago Press.
- Leatherdale, W. H. (1974), *The Role of Analogy, Model and Metaphor in Science*. Amsterdam: North-Holland P.C.
- Medowar, Peter (1961), *The Strange Case of the Spotted Mice and other classic essays on science*. Oxford: Oxford University Press. Traducción castellana (1997), *El extraño caso de los ratones moteados y otros ensayos sobre ciencia*. Barcelona: Crítica.
- Miller, Arthur I. (1984), *Imagery in Scientific Thought. Creating 20th Century Physics*. Boston: Birkhäuser.

- Pauli, Wolfgang (1994), *Writings on Physics and Philosophy*. Berlin: Springer-Verlag. Traducción castellana (1996), *Escritos sobre física y filosofía*. Madrid: Editorial Debate, S.A.
- Popper, Karl (1959), *The Logic of Scientific Discovery*. London: Hutchinson & Co.
- Preta, Lorena (Compilación, 1992), *Immagini e metafore della scienza*. Roma: Gius. Laterza & Figli. Traducción castellana (1993), *Imágenes y metáforas de la ciencia*. Madrid: Alianza Editorial.
- Schwartzmann, Félix (1994), *El discurso del método de Einstein*. Santiago de Chile: Dolmen Ediciones.
- Torretti, Roberto (1990), *Creative Understanding. Philosophical Reflections on Physics*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Wagensberg, Jorge (Edición, 1990), *Sobre la imaginación científica*. Barcelona: Tusquets Editores.
- Wittgenstein, Ludwig (1993), *Werkausgabe*. Vol. 1 (9. Auflage): TLP, NB, PI. Frankfurt: Suhrkamp.

Resumen / Abstract

Mi propuesta versa sobre ciertas condiciones de posibilidad cognitivas y antropológicas que tratan de las ciencias naturales. En este sentido, la imaginación desempeña un papel fundamental en el origen de las ciencias. Sin embargo, el debate filosófico acerca de este tópico es insuficiente. Defino “imaginación científica” como una ensoñación sofisticada, controlada por la razón y la experiencia (o los experimentos), cuyo papel es producir nuevos objetos científicos. Hay tres tipos de imaginación científica: vaga, operacional y exacta. La primera concierne las metáforas y las analogías. La segunda versa sobre los modelos en el sentido de representaciones imaginarias que simplifican e idealizan la realidad. La tercera es acerca de los modelos en el sentido matemático estricto. Finalmente, la imaginación científica está conectada con el mundo de la vida cotidiana. Así, el observador científico es un observador encarnado y, en consecuencia, su corporalidad provee las percepciones que son necesarias para la imaginación.

My proposal concerns certain cognitive and anthropological conditions of possibility dealing with natural sciences. In this sense, imagination plays a fundamental role in the origin of sciences. Nevertheless, philosophical discussion about this subject is not sufficient.

I define “scientific imagination” as a sophisticated revery, controlled by reason and experience (or experiments), whose role is to produce new scientific objects. There are three types of scientific imagination: vague, operational and exact imagination. The first concerns metaphors and analogies. The second deals with models in the sense of imaginary representations that simplify and idealize reality. The third is about models in the strict mathematical sense.

Finally, scientific imagination is connected to quotidian life world. The scientific observer is an incarnated observer and, consequently, his corporality supplies perceptions that are necessary for imagination.