# EXPERIMENTOS MENTALES EN CIENCIA Y FILOSOFÍA

ANTONI GOMILA BENEJAM
UNIVERSIDAD ILLES BALEARS

## 1. Introducción

Una de las discusiones más apasionadas de la física de los siglos XIV y XV se refería a la posibilidad del vacío. Según la doctrina aristotélica, el vacío es imposible, pero los críticos nominalistas de Aristóteles sostenían que sí era posible crearlo. Sostenían, por ejemplo, que si se llenara completamente una jarra con agua, se sellara y se expusiera al frío invierno, el agua se helaría dejando un espacio vacío en la parte superior. Los defensores de Aristóteles replicaron diciendo que quizá el hielo desprendería vapores que llenarían ese espacio, o bien que simplemente la jarra se romperían al contraerse con el hielo. A ello se respondió afirmando que si se substituyera la jarra por una esfera de hierro no se produciría la implosión. El debate fue complicándose con sutilezas. Sin embargo, ambas partes habían pasado por alto un detalle fundamental: el agua al helarse se expande, no se contrae. Además, la demostración de la existencia del vacío se consiguió experimentalmente cuando se construyó la bomba de aire.

La moraleja que suele extraerse de historias de este tipo consiste en recordar que es la experimentación real, efectiva, la que guía el progreso científico, mientras que la especulación apriorística, filosófica no hace más que retardar el avance del conocimiento. Sólo de la experiencia metódica puede obtenerse conocimiento, no de la reflexión intelectual.

Sin embargo, la historia de la ciencia nos presenta una anomalía importante con respecto a esta consideración: los experimentos mentales que tanto Galileo como Newton, Darwin o Einstein, esto es, los científicos más prestigiosos, utilizaron con profusión en sus trabajos científicos. No sólo como recurso expositivo, sino como elemento decisivo para la fundamentación de sus nuevas teorías. De hecho, incluso los libros de texto actuales no pueden prescindir de estos experimentos mentales para explicar las novedades intelectuales introducidos por estos investigadores. Lo cual nos lleva a plantear toda una serie de preguntas:

- ¿en qué consiste un experimento mental? ¿son todos del mismo tipo?
- ¿cómo funcionan? ¿aportan realmente conocimiento? ¿en virtud de qué?

- ¿son sólo ilustraciones de ideas obtenidas por medios propiamente experimentales?
- ¿cuándo cabe recurrir a ellos? ¿cuándo la experimentación real no está al alcance?
- ¿son lo mismo que los "casos límite" o las estimaciones de varios órdenes de magnitud?
- ¿se diferencian en algo de los experimentos mentales que encontramos en filosofía?

Muchas preguntas, que todavía carecen de respuestas definitivas. En este trabajo quisiera defender que los experimentos mentales en la ciencia -al menos una cierta clase especial de ellos-, comparten su naturaleza con los experimentos mentales en filosofía, y, no obstante, constituyen contribuciones genuinas al avance científico. Esta contribución no consiste en aportar nueva información, por supuesto, sino en poner de relieve posibilidades implicadas por las teorías establecidas, pero que resultan insatisfactorias; al mismo tiempo, sugieren una vía teórica que las evite. Son, por ello, ejercicios de genuina puesta a prueba de una teoría, lo que legitima que se les considere justificadamente "experimentos". De hecho, todo buen experimento real presupone un análisis de las posibilidades parecido al implicado en un experimento mental. Es sólo que el experimento mental se reduce a este análisis de posibilidades. Este análisis de posibilidades se basa en nuestra capacidad para el razonamiento hipotético que depende a su vez de nuestras intuiciones modales aléticas, de posibilidad y necesidad, que por su carácter evolutivo cabe suponer que sean relativamente fiables, aunque no infalibles.

## 2. Experimentos mentales en la ciencia

Para situar la discusión, lo mejor será empezar con algunos ejemplos de experimentos mentales. En el ámbito de la ciencia, voy a presentar dos de los más citados e impactantes, uno de Galileo y otro de Einstein.

Según la teoría aristotélica, cuanto más pesado es un cuerpo mayor será su velocidad natural de caída. Esto parece intuitivamente obvio: si dejamos caer esta hoja de papel y el bolígrafo con el que estoy escribiendo, el bolígrafo llegará antes al suelo. Por otra parte, Aristóteles también notó que cuando a un objeto más rápido se le une otro más lento, el más rápido pierde velocidad. Así, por ejemplo, si a una liebre le atamos una tortuga, la liebre no podrá ir tan deprisa.

El experimento mental de Galileo consiste en combinar estos dos principios de la física aristotélica para concluir que lleva a una contradicción. Supongamos que a una gran piedra le conectamos mediante un medio sutil otra piedra más pequeña durante su caída. Por el primer principio cabe esperar que el compuesto de las dos piedras caiga a mayor velocidad que cualquiera de las dos piedras por separado, ya que el compuesto es más pesado. Por el segundo principio, sin embargo, resulta que su velocidad debe ser menor que la de la piedra grande sola, ya que la pequeña la frena en su caída. Ahora bien, no puede ser que caiga más y menos rápido al mismo tiempo. Conclusión: hay algo mal en la teoría aristotélica. La solución debe ser que ambas piedras caen a la misma velocidad. Para ello es preciso separar peso de velocidad de caída, y al mismo tiempo, atribuir a factores de rozamiento y resistencia del medio en que tiene lugar la caída la obviedad de que de hecho no caen al mismo tiempo. En estos dos aspectos, sobre todo el primero, consiste el esfuerzo teórico de la física galileana.

Los escritos de Galileo, en especial los Diálogos, están repletos de experimentos mentales, algunos de los cuales tienen la misma elegancia y fuerza dialéctica que éste. Quizá sólo Einstein está a la altura de Galileo en este respecto, utilizando profusamente los experimentos mentales como recurso metodológico a lo largo de su carrera. Quizá el más conocido sea el del ascensor cósmico. Hay que situarlo en el contexto de las tensiones entre la mecánica clásica y la electrodinámica, que su teoría especial de la relatividad había contribuido a resolver, pero sólo con res-

pecto al movimiento inercial. Esa solución consiste en relativizar la noción de simultaneidad a un marco de referencia espacio-temporal. Hacía falta hacer algo parecido con respecto al movimiento acelerado. La vía de solución del conflicto, la equivalencia de la masa inercial y masa gravitacional, se encuentra en la formulación de este experimento mental.

Einstein plantea la posibilidad de un ascensor que está siendo elevado por una fuerza constante en el espacio. Dentro del marco de la mecánica clásica hay que presuponer que el ascensor está en un sistema inercial, un sistema con respecto al cual puede hablarse de movimiento absoluto, y por tanto, su movimiento puede ser considerado como uniformemente acelerado. Sin embargo, para un observador que esté dentro del ascensor no está claro que las cosas tengan que ser así. Podría creer igualmente que lo que ocurre en realidad es que el ascensor está estacionario, sometido al campo gravitatorio de una masa próxima. Dicho de otro modo, no es posible distinguir, en tal situación, entre una posibilidad y otra. Para ilustrarlo, Einstein plantea que un rayo de luz entre por un orificio lateral del ascensor; o más intuitivamente, que se deje libre un objeto en el interior. Es de suponer que el objeto caería, pero el observador interior no podría decidir si se trataba de un fenómeno gravitacional o resultado del movimiento acelerado del ascensor.

No se trata en este caso de una contradicción directa, sino de detectar una inconsistencia en la teoría clásica. Para Einstein, el propio experimento mental indica cuál es la vía para enmendarla: prescindir de las nociones clásicas de sistema inercial y movimiento absoluto, y partir de la equivalencia de masa inercial y masa gravitacional. Este es el punto de partido de la teoría general de la relatividad.

No todos los experimentos mentales que encontramos en la ciencia han sido tan decisivos como estos que hemos presentado, desde luego.[1] Pero los que son como estos contribuyen sin duda al progreso científico, al avance teórico. A primera vista, presentan ciertas características distintivas: integran una dimensión destructiva o crítica respecto a una teoría establecida, y una dimensión constructiva, al sugerir la dirección para la nueva teoría. No consisten en aportar nueva información -¿cómo podrían conseguirlo?-, pero son informativos, al poner de manifiesto que ciertas posibilidades inaceptables se siguen de esa teoría establecida, y que para evitarlas es preciso modificar los conceptos manejados. No necesitan ser reproducidos efectivamente - muchas veces es completamente imposible hacerlo- para ser valiosos. No se limitan, además, a lo meramente posible desde un punto de vista nomológico, como a veces se ha sugerido.[2], ni se basan en la experiencia común a la comunidad científica.[3]: el ascensor de Einstein es claramente una imposibilidad física. Es más, el experimento mental contribuye a establecer tales posibilidades nomológicas, fijadas por la nueva teoría. Ahora bien, las conclusiones obtenidas no están fuera de toda duda, al contrario, son falibles. Ello es inevitable dado el carácter hipotético del experimento mental.

A mi modo de ver, no es difícil mostrar que los experimentos mentales en filosofía presentan características muy similares.

---

1 Brown, (1991) distingue entre experimentos mentales destructivos y constructivos, y dentro de los constructivos, mediadores, conjeturales y directos. Los que hemos visto son destructivos y directos al mismo tiempo: son los especialmente interesantes y anómalos para la comprensión dominante del conocimiento.

2 Wilkes (1988) sostiene que los experimentos mentales son aceptables en la ciencia porque consideran posibilidades nomológicas, pero inaceptables en filosofía porque implican posibilidades metafísicas con respecto a las cuales carecemos de criterios de plausibilidad.

3 Kuhn (1977) ha sostenido que la eficacia de los experimentos mentales se basa en partir de la experiencia común a la comunidad científica, además de en poner de manifiesto la tensión conceptual. Pero, como el ejemplo de Einstein ilustra, ello no tiene porqué ser así. Kuhn asume un constructivismo psicológico con respecto a los conceptos que es en sí mismo problemático.

## 3. Experimentos mentales en filosofía

Abundan los ejemplos de experimentos mentales en la historia de la filosofía, ya desde el pensamiento griego. Quizás el más famoso, de todos modos, por lo sorprendente e influyente, sea el "genio maligno" cartesiano. En las Meditaciones Metafísicas, Descartes recurre al famoso genio engañador y tramposo –una mera posibilidad metafísica– para convencernos de que es en principio posible que incluso acerca de las verdades de la matemática, aquellas que parecen mejor fundadas, podemos estar equivocados. No sólo que es posible el error respecto a tales verdades: para ello no haría falta genio alguno, bastaría con tener presente la experiencia común de haberse equivocado en una deducción o de haber tenido que reconocer que proposiciones aparentemente verdaderas son de hecho inconsistentes. De lo que se trata es de la posibilidad de un error sistemático y radical con respecto a toda la matemática. Es bien conocida la salida que propone Descartes al respecto: la indubitabilidad del cogito, garantizada por la bondad divina. En el fondo, el experimento mental de Descartes muestra las dificultades de la teoría de la verdad como correspondencia y funda el conocimiento en el dominio de la subjetividad, la claridad y distinción.

En el presente, el recurso a los experimentos mentales se ha convertido, sobre todo en el ámbito de la filosofía analítica o post-analítica, casi en un puntal metodológico, una útil herramienta para considerar la extensión del significado de los conceptos y la validez de las teorías filosóficas (McGinn, 1983; Gomila, 1991). Quizá el más influyente sea el de la "Tierra Gemela" de Putnam. De nuevo, consiste en partir de cierta concepción dominante, la teoría fregeana del significado como compuesto de dos aspectos, "sentido" y "referencia", donde el sentido determina la referencia, para mostrar, mediante el experimento mental, que conlleva una posibilidad inaceptable, que sugiere a su vez, el modo de evitarla modificando la teoría.

El experimento de Putnam consiste en imaginar una "Tierra Gemela" a la nuestra, en la que todo es exactamente igual, incluyendo una réplica de cada uno de nosotros. Con una excepción: en lugar de H2O, la composición del líquido que discurre por los ríos y ocupa los mares, que es inodoro, incoloro e insípido, y sirve para apagar la sed, etc., es XYZ. Pero los habitantes de la Tierra Gemela lo llaman "agua" como nosotros, creen que es incolora, insabora e insípida, que calma la sed, que se usa para cocinar y lavar, etc. La cuestión es ahora si "agua" significa lo mismo para los habitantes de la Tierra Gemela que para nosotros. Si la teoría fregeana fuera cierta, habría que responder que sí: el sentido (la significación cognitiva del término) es el mismo en ambos casos. Pero como el sentido determina la referencia, la referencia también debería ser la misma, lo que es contradictorio con el supuesto de partida: que la referencia es distinta en un caso y el otro, H20 y XYZ, respectivamente. Detectada la inconsistencia, el propio experimento mental sugiere la vía de solución: prescindir de la noción de "sentido" y desarrollar la teoría del significado como una teoría de la referencia.

Los experimentos mentales son también frecuentes en el campo de la ética. Uno de los más brillantes en el ámbito de la discusión en torno a la moralidad del aborto es el del "violinista comatoso" de Thomson (1971). Suele darse por supuesto por parte tanto de abortistas como antiabortistas que si se concede que el feto es una persona con derecho a la vida, automáticamente uno debe concluir que el aborto no es moralmente permisible. Para mostrar lo erróneo de este supuesto, Thomson nos propone hacer el siguiente experimento mental: un gran violinista entra en coma debido a una grave y extraña dolencia, tan extrana que la única cura posible consiste en que sea conectado a ti durante nueve meses, dado que tus características biológicas son las únicas capaces de mantenerle con vida y asegurar su recuperación. Durante la noche, una sociedad de amantes de la música os conecta secretamente. ¿Estás moralmente obligado a pasarte los

nueve meses conectado al violinista para salvarle la vida?

La respuesta natural es negativa, aunque nadie duda de que el violinista es una persona y como tal, tiene derecho a la vida. La analogía con el feto es clara: aun suponiendo que se tratara de un sujeto de derechos, y aunque haya una sola persona capaz de garantizársela, ello no conlleva automáticamente que esa persona tenga la obligación moral de hacerlo. El error, la inconsistencia en el supuesto ampliamente aceptado, consiste en confundir "derecho a la vida" con "derecho a todo lo necesario para sostener la vida", una distinción que, una vez reconocida gracias al experimento mental, tiene importantes implicaciones más allá incluso del ámbito de discusión del aborto.

Nótese que también en el ámbito filosófico hemos encontrado que las mismas características de estos experimentos mentales: una dimensión crítica con respecto a cierto modo de concebir una cuestión y un germen constructivo de hacia dónde dirigir la reflexión para evitar ese tipo de conflicto. No consisten en aportan más información con respecto a la cuestión sino en modificar nuestro modo de verla en virtud de poner de manifiesto posibilidades no tenidas en cuenta y que resultan problemática para el marco aceptado. Finalmente, es claro que las conclusiones obtenidas no son infalibles, ni cierran el debate, más bien al contrario.[4] La diferencia radica en que el objetivo de la filosofía no es establecer como es de hecho el mundo, cuáles son las leyes que lo rigen.

## 4. La consideración de los experimentos mentales

Si lo anterior está bien encaminado, entonces resulta que ninguna de las diversas formas de considerar los experimentos mentales resulta satisfactoria. Dentro de la tradición empirista dominante en la filosofía de la ciencia se ha tomado al pie de la letra la idea de que todo conocimiento tiene su origen en la experiencia, y por tanto, que la mera reflexión no constituye un medio apropiado para proporcionar conocimiento. Se ha sostenido, por ello, que los experimentos mentales carecen de interés genuino, sino que son más bien una forma camuflada de presentar un argumento (Norton, 1991), o bien, de tener valor sería dentro del ámbito del descubrimiento, no de la justificación, y por tanto, deben situarse al margen de la lógica de la ciencia (Hempel, 1965).[5]

Por su parte, los defensores del racionalismo encuentran en los experimentos mentales su mejor apoyo para sostener que la mera reflexión es capaz de alcanzar verdades científicas. Los estudios de Koyré sobre Galileo, por ejemplo, insisten en mostrar la irrelevancia de la experimentación efectiva para la teoría galileana, sostenida más bien en toda una serie de experimentos mentales (Koyré, 1968). Los escritos del Einstein maduro también dan la impresión de no importarle demasiado las eventuales confirmaciones empíricas de sus teorías. Recientemente, el racionalismo epistemológico ha sido defendido por Brown (1991) por analogía con el raciona-

4 Quisiera hacer notar el impacto y la repercusión del experimento mental de Putnam tanto en la filosofía del lenguaje como en la filosofía de la mente contemporáneas. Burge (1991) constituye una presentación del estado de la cuestión.

5 Dentro del empirismo decimonónico, la excepción es Mach, quien acuño el término para referirse a estos casos: "Gedankenexperiment" o experimento mental. Su interesante propuesta remite a la evolución como un medio de transmisión de conocimiento, originado en la experiencia pero de generaciones anteriores. La epistemología evolutiva de Mach es insatisfactoria, pero encierra interesantes intuiciones que han influido en la propuesta defendida aquí.

lismo matemático o platonismo: las leyes de la naturaleza, como las verdades matemáticas, habitan un mundo ideal que, en ocasiones, somos capaces de captar mediante la intuición. Este neoracionalismo, sin embargo, pasa por alto varias cosas. En primer lugar, que la experimentación efectiva es insoslayable en la actividad científica. El papel de los experimentos mentales no puede ser el sustituirlos. Además, la noción de conocimiento a priori que conlleva es completamente problemática; mientras que con respecto al conocimiento matemático, por su abstracción, puede tener un sentido, no hay modo de asegurar el acceso a verdades empíricas. Lo que es peor: los experimentos mentales son falibles, como hemos visto, lo cual encaja mal con esa supuesta intuición racionalista.

Kuhn propuso hace unos años, dentro de su concepción sociológica de la ciencia, que la función de los experimentos mentales eran propiciar una reorganización de la información que llevara a la formulación de nuevos conceptos, en base a la confrontación con la experiencia de la comunidad científica (Kuhn, 1977). Aunque tiene el mérito de haber destacado que la detección de posibilidades anómalas era la principal contribución de los experimentos mentales -si bien Kuhn habla de conceptos contradictorios, no de posibilidades propiamente-, su insistencia en la inconmensurabilidad de teorías hace imposible entender cómo esta misma dimensión crítica conlleva el germen de la nueva propuesta. Es más, un experimento mental consiste de algún modo en comparar una teoría con otra.

Recientemente, los enfoques socio-cognitivos de la ciencia, surgidos en parte para "solucionar" los problemas que el sociologismo estricto no puede ni siquiera plantear, han sugerido que los experimentos mentales funcionan porque son como experimentos efectivos hechos en la cabeza. Del mismo modo que uno puede "contar" en la imaginación el número de ventanas de su casa, reproduciendo mentalmente el procedimiento que seguiría si fuera a contarlas efectivamente, uno puede "experimentar" con la imaginación, ya que nuestros "modelos mentales" incorporan no sólo conceptos sino también procedimientos. Los experimentos mentales son simulaciones mentales (Gooding, 1992; Nersessian, 1992). Esto puede ser cierto e interesante, pero a mi modo de ver, tiene que ver con la crítica a un modelo exclusivamente proposicional del sujeto científico, que sólo tiene en cuenta el "saber qué" pero no el "saber cómo", y en este sentido, es sólo otra forma de decir que los experimentos mentales no aportan información nueva. Pero no da cuenta de lo realmente fascinante de los experimentos mentales: el que abren la vía para una nueva forma de pensar, para una nueva teoría. En general, las simulaciones no son capaces de hacer esto.

Por otra parte, mientras que la oposición empirismo-racionalismo tradicional discrepaba sobre las virtudes epistémicas que la reflexión, ambas posiciones dan por supuesto que hay una continuidad entre experimentos mentales en ciencia y filosofía; mientras que el empirismo los rechaza en ambos, el racionalismo los acepta en ambos. Pero para este enfoque socio-cognitivo, parece plantearse un abismo entre los experimentos mentales de un tipo y de otro, lo cual tampoco es satisfactorio.

Frente a estas propuestas, quisiera elaborar la idea de que lo esencial de los experimentos mentales es su análisis de posibilidades no tenidas en cuenta por una teoría pero que son inaceptables; y que este análisis se basa en nuestra capacidad para el razonamiento hipotético, íntimamente conectado con nuestras intuiciones modales, cuya fiabilidad está relativamente garantizada por el carácter adaptativo de nuestras capacidades mentales.(6)

6 Sorensen (1992) ha propuesto la idea de que los experimentos mentales son refutadores aléticos, si bien pone más enfasis en el análisis lógico de los experimentos mentales que en los psicológicos.

## 5. Razonamiento hipotético y evolución

La cuestión clave que, desde un punto de vista epistemológico, plantean los experimentos mentales, tanto en ciencia como en filosofía, es la de cómo es posible que nuestros juicios sobre situaciones hipotéticas tengan relevancia para determinar la situación efectiva. De hecho, hemos visto que sirven para poner a prueba una teoría y refutarla. El modo de considerarlos que propongo se articula en torno a una serie de ideas, que aquí sólo puedo esbozar:

a) los experimentos mentales sirven para poner a prueba nuestros conceptos; su contribución no es aportar nueva información sino poner de manifiesto su grado de coherencia teórica; mayormente en un sentido negativo: detección de absurdos, imposibilidades; ello es así gracias a que tenemos intuiciones deónticas (de posibilidad y necesidad) y a que los conceptos, por su propia naturaleza se refieren no sólo a lo efectivo, sino también a lo posible y necesario; es en este sentido que son informativos y epistémicamente valiosos;

b) aunque no son infalibles, nuestras intuiciones deónticas son fiables por razones evolutivas. La utilidad selectiva del razonamiento hipotético parece clara: evita riesgos y esfuerzo, al permitir evaluar mentalmente los resultados de ciertos cursos de acción; según ciertas propuestas recientes (Humphrey, 1984), la utilidad de este mecanismo de anticipación y valoración de alternativas se centraría específicamente en las demandas de la interacción social intencional. Su fiabilidad depende de dos factores (en razón de su naturaleza pragmática, sensible al contexto): la familiaridad con el ámbito de fenómenos considerados y el grado de "entrenamiento" (posibilidad de refinar esta capacidad de razonamiento hipotético en virtud del mayor conocimiento del dominio al que se aplica);[7]

c) la continuidad ciencia-filosofía, con respecto a los experimentos mentales, resulta de que en la experiencia científica también se encuentra involucrada esta actividad teórica de consideración de las posibilidades (o debería estarlo). Los experimentos efectivos de calidad exhiben también esta capacidad de análisis de las posibilidades relevantes, sin la cual la interpretación de los resultados carece de convicción. Desde esta perspectiva, las tablas inductivas de Bacon y Mill pueden entenderse como la forma apropiada de organizar los datos, una vez que la tabla incluye las diversas variables-posibilidades a tener en cuenta. El problema es que el método inductivo por sí mismo, la simple recogida de datos, no nos dice cuáles son estas posibilidades.

d) la fuerza y elegancia de los experimentos mentales se debe a la máxima idealización que permite, evitando la interferencia inevitable de variables "escondidas" en la práctica experimental; en otros términos, se excluye por principio el error observacional o de medida. Eso no los hace superiores a los efectivos, pero sí complementarios.

Como conclusión, quisiera proponer que los experimentos mentales constituyen un buen ejemplo de cómo legitimar la noción de "conocimiento innato", como un conocimiento "a priori para el individuo pero a posteriori para la especie", esto es, en clave evolutiva, sin presuponer por ello que sea algo inmediatamente accesible a la conciencia. De lo que se trata es de entenderlo en el contexto de cómo nuestras representaciones mentales aseguran la existencia de información implícita, y el modo que tenemos de explicitarla. En este sentido, la continuidad ciencia-filosofía resulta aparente, sin negar por ello sus distintos objetivos y métodos.

---

7 La idea de que el valor informativo de los experimentos mentales debe entenderse en un contexto evolutivo arranca de Mach (1905), aunque habla de ideas innatas que son seleccionadas en virtud de su utilidad, en lugar de capacidad de razonamiento. También es suya la idea del valor propedéutica de los experimentos mentales.

## REFERENCIAS

BROWN, J.R. (1991). *The laboratory of the mind. Thought experiments in the natural sciences.* Londres: Routledge.

BURGE, T. (1991). "Philosophy of language and philosophy of mind". *The Philosophical Review* 100.

GIERE, R. (ed.) (1992). *Cognitive models of science. Minnesota Studies in the Philosophy of Science.* Minneapolis: Minnesota U.P.

GOMILA, A. (1991). "What is a thought experiment?". *Metaphilosophy* 22, 84-92.

GOODING, D. (1992). "The Procedural Turn". En Giere (1992), 45-76.

HEMPEL, C. (1965). *Aspects of Scientific Explanation.* New York: Free Press.

HUMPHREY, N. (1984). "The Social function of the intellect". En *Consciousness regained.* Oxford: Oxford U.P. [La conciencia recuperada. F.C.E.]

KOYRE, A. (1968). "Galileo's Treatise 'De motu gravium': the use and abuse of imaginary experiment". En *Metaphysics and Measurement.* Londres: Chapman and Hall.

KUHN, T. (1977). "A function for thought experiments". En *The Essential Tension.* Chicago: The University of Chicago Press. [La tensión esencial. F.C.E.]

MACH, E. (1905). "On thought experiments". En *Knowledge and Error.* Dordrecht: D. Reidel, 1976.

McGINN, C. (1983). *The Character of Mind.* Oxford: Oxford U.P.

NERSESSIAN, N. (1992). "How do scientists think? Capturing the dynamics of conceptual change in science". En Giere (1992), 3-44.

NORTON, J. (1991). "Thought experiments in Einstein's work". En *Thought experiments in Science and Philosophy,* T. Horowitz and G. Massey (eds.). Savage, MD: Rowman and Littlefield.

SORENSEN, R. (1992). *Thought experiments.* Oxford: Oxford U.P.

WILKES, K. (1988). *Real People. Personal identity without thought experiments.* Oxford: Clarendon Press.