

Martin Cohen

El escarabajo de Wittgenstein

y otros 25 experimentos
mentales más



Alianza editorial
El libro de bolsillo

Título original: *Wittgenstein's Beetle and Other Classic
Thought Experiments*

Traducción de: Gabriel Arnaiz y Francisco Cerén

Primera edición: 2010

Quinta reimpresión: 2022

Reservados todos los derechos. Esta edición es la traducción autorizada de la obra original en inglés publicada por John Wiley & Sons Limited. La responsabilidad de la exactitud del contenido de la traducción es únicamente de Alianza Editorial, S. A. No se puede reproducir ningún fragmento de este libro sin el permiso por escrito del propietario del copyright original.

Diseño de colección: Estudio de Manuel Estrada con la colaboración de Roberto Turégano y Lynda Bozarth

Diseño de cubierta: Manuel Estrada

Reservados todos los derechos. El contenido de esta obra está protegido por la Ley, que establece penas de prisión y/o multas, además de las correspondientes indemnizaciones por daños y perjuicios, para quienes reprodujeren, plagiaran, distribuyeren o comunicaren públicamente, en todo o en parte, una obra literaria, artística o científica, o su transformación, interpretación o ejecución artística fijada en cualquier tipo de soporte o comunicada a través de cualquier medio, sin la preceptiva autorización.

© 2005 by Martin Cohen

© de la traducción: Gabriel Fermín del Pilar Arnaiz y Francisco Miguel Cerén Gómez, 2010

© Alianza Editorial, S. A., Madrid, 2010, 2022

Calle Juan Ignacio Luca de Tena, 15

28027 Madrid

www.alianzaeditorial.es



PAPEL DE FIBRA
CERTIFICADA

ISBN: 978-84-206-6418-7

Depósito legal: M. 39.389-2011

Composición: Grupo Anaya

Printed in Spain

Si quiere recibir información periódica sobre las novedades de Alianza Editorial, envíe un correo electrónico a la dirección: alianzaeditorial@anaya.es

Índice

- 11 ¡Adelante!
- 15 Introducción: Breve historia de los experimentos mentales

- De la A a la Z
- 41 A de Alicia y el agujero sin fin
- 46 B de Bernard y su máquina de intercambiar cuerpos
- 50 C del caníbal ejemplificado por Santo Tomás
- 56 D del demonio de Maxwell
- 60 E de la evolución de Darwin
- 63 F de las Formas de Platón
- 66 G de Galileo y sus bolas de cañón
- 72 H de Hume y un tono de azul
- 79 I de los indiscernibles de Leibniz
- 85 J de Jules y su escalera
- 89 K de Kant y sus antinomias
- 96 L de la lanza de Lucrecio
- 100 M de Mach y su cadena inmóvil
- 104 N de Newton y su cubo
- 109 O de Olbers y su paradoja
- 114 P de la persona de Parfit
- 118 Q de las *expériences quotidiennes* de Roger-Pol Droit
- 122 R de las reglas escritas de la habitación de Searle
- 128 S de Salviati y su barco

- 133 T del tiempo y los viajes a través de él
- 137 U del universo de Einstein
- 142 V del violinista de Thompson
- 146 W de Wittgenstein y su escarabajo
- 150 X de Xenophanes y su buey
- 154 Y de los «¿y si...?»: los contrafácticos históricos
- 160 Z de Zenón y su tortuga

Notas para los experimentadores

- 167 Cómo experimentar

- 193 Notas bibliográficas
- 203 Breve diccionario de experimentadores mentales
- 215 Agradecimientos
- 217 Índice analítico

No quiero dar la impresión de que está siempre justificado usar máquinas grandes o técnicas elaboradas; a veces sólo contribuye a aumentar la prepotencia del investigador. Por eso siempre es saludable recordar la cita de Rutherford: «Como no tenemos dinero, no hay más remedio que pensar».

R. V. Jones. *Bulletin of the Institute of Physics* (1962), en referencia a la sentencia de Ernest Rutherford

¡Adelante!

Este libro es una recopilación de los 26 experimentos mentales más interesantes que se han realizado a lo largo de la historia, y puede que incluso los más útiles (algunos, al menos, sí lo han sido). No es ninguna exageración decir que toda la ciencia moderna, sorprendentemente, está construida sobre los modestos cimientos que establecieron media docena de experimentos mentales, todos ellos incluidos aquí. Son tan fundamentales como la teoría de la relatividad de Einstein y tan complicados como Sherlock Holmes en sus mejores momentos. De hecho, en esta recopilación, la ciencia –o la filosofía natural– tiene un papel más destacado que otras disciplinas filosóficas. No me disculpo por ello (bueno, quizá sí, pero sólo un poco). Con demasiada frecuencia, muchas personas se han apartado de las ciencias y de las matemáticas y han dejado de insistir en aquello que les interesaba en otras áreas por no disponer del equipamiento

apropiado para su estudio. De la misma manera, han sido muchos los científicos –cosmólogos, biólogos, físicos teóricos– que han intentado dar sentido a sus datos en bruto, sin utilizar las sutiles herramientas que ofrece la filosofía: la reflexión y la imaginación. En palabras del escritor y científico C. P. Snow, las dos tribus necesitan compartir la misma choza; si no lo hacen, un grupo se volverá gordo y vago, y el otro se congelará hasta morir de frío. (Snow no nos dice qué grupo sufrirá uno u otro destino, pero me gusta pensar que son los filósofos quienes se volverán gordos y vagos). En definitiva, una ciencia ciega no es más que un accidente técnico, y una filosofía carente de base se convierte en otra religión, en algo que sólo trata de las creencias personales.

Este libro es la historia de una técnica muy poderosa (aunque también muy misteriosa) que ha sido utilizada por los más grandes pensadores, filósofos y científicos durante miles de años. Una historia de teorías sobre el mundo que nos rodea. Los experimentos mentales son una categoría especial de teoría que predice unas consecuencias determinadas a partir de ciertas condiciones iniciales. Al igual que los que se realizan en el laboratorio, los experimentos mentales son pruebas que se conciben con el fin de explorar (o de destruir) las intuiciones que tenemos sobre el funcionamiento del mundo. En realidad, muchos experimentos reales abarcan mucho más que eso: pueden ir desde «mezcla dos productos químicos al azar», que se practica en las clases de química con poca supervisión, hasta las consecuencias imprevisibles de trabajos muy serios pero poco inspirados. No hay nada que nos diga que los experimentos mentales no

¡Adelante!

puedan ser igualmente oportunistas. La característica común entre las dos clases de experimentos –los reales y los mentales– es que el individuo controla y limita las circunstancias y condiciones del experimento, pudiendo elegir una variable existente o una desconocida. La diferencia principal entre ellos radica en que en los experimentos mentales todo está en la imaginación y no en la realidad; las circunstancias no se crean, sino que se describen, y la acción se imagina, no se presencia. Aun así, de alguna extraña manera, el experimentador mental (en un experimento mental bien construido) es tan buen testigo como lo pueda ser un científico de laboratorio. Tal como dijo Platón, uno de los más grandes experimentadores mentales que han existido, las personas se encuentran en la extraña situación de descubrir cosas –desconocidas u olvidadas– que parecen haber estado allí todo el tiempo, pensamientos que yacen enterrados muy profundamente en los escondrijos más misteriosos de la mente.

¿Qué habrán aprendido los lectores más diligentes y concienzudos al terminar este libro? Seguramente no sabrán cómo funciona el universo, ni tampoco cómo intercambiar cerebros entre dos personas, y mucho menos sabrán qué hacer si se encuentran atrapados en un vagón de metro –con Hitler– a punto de atropellar a un famoso escritor o a veinte indígenas. Pero quizá sí sabrán cómo empezar a enfrentarse a esta clase de preguntas y cómo utilizar una forma diferente de pensar que produce respuestas diferentes y también muchas preguntas nuevas. Puede que al final sientan que se han liberado de las cadenas de la caverna platónica (véase el experimento F) y

redescubran el extraordinario poder de la mente humana. Quizá el mundo nunca vuelva a ser el mismo otra vez (como reivindica Roger-Pol Droit en el experimento Q).

Pero dejemos de hablar y empecemos con la experimentación mental. Sugerimos al lector que desde ya mismo comience a leer los experimentos y saboree la excitación de llevarlos a cabo en el «laboratorio de la mente», como algunas veces se le ha llamado. La introducción, que consiste en una breve historia de esta peculiar metodología, puede dejarse para más tarde. Quienes funcionan con un pensamiento lineal –y dado que los experimentos mentales (independientemente de lo que pueda recomendar Edward de Bono), como todos los experimentos, necesariamente se llevan a cabo de esta forma–, la introducción les proporcionará algunas ideas y conocimientos adicionales.

Pero aquellos que dispongan de una mente no lineal y totalmente desordenada, como es mi caso, pueden perfectamente coger el libro y leer de vez en cuando alguno de nuestros extraños experimentos, teniendo presente que es conveniente dejar un momento de pausa entre la descripción del experimento y el análisis. Porque la experimentación mental trata de la imaginación y de qué manera se debe utilizar su anárquico poder al servicio de la comprensión.

Introducción

Breve historia de los experimentos mentales

A primera vista, los experimentos mentales son una manera muy eficaz de obtener nuevos conocimientos sobre el mundo utilizando solamente la especulación filosófica. Y tanto si se les llama experimentos mentales como si no, este enfoque ha desempeñado durante siglos una función importante no sólo en el campo de la filosofía teórica, sino también en el de la ciencia práctica.

A los antiguos griegos les gustaba mucho utilizar esta técnica para explorar diferentes cuestiones, aunque también tenían conocimiento de una experimentación más convencional. Empédocles (495-435 a. C.), que sabiamente dividió el mundo en dos fuerzas –amor y odio–, fundó también una de las primeras escuelas de medicina, de la que todavía conservamos algunos fragmentos de una investigación muy práctica sobre el sistema circulatorio. Pero Heráclito (aprox. 500 a. C.) –a quien le gustaba escribir aforismos enigmáticos como aquel tan fa-

moso que dice que «es imposible bañarse dos veces en el mismo río»– decidió que, como «todo fluye», es gracias al poder de la mente (que puede contemplar «lo que no es») más que a los sentidos (que están limitados a examinar meramente lo que es) como podemos realmente descubrir las cosas verdaderamente importantes.

Ptolomeo (87-150 a. C.), el autor que inspiró el trabajo de posteriores matemáticos y geómetras, además de geógrafos y cosmólogos, describe en el libro I del *Almagesto* su modesta visión del universo, y allí nos ofrece algunos argumentos que se sitúan a medio camino entre los «experimentos mentales» y los experimentos reales. En concreto, Ptolomeo afirma que puesto que todos los cuerpos caen hacia el centro del universo, la Tierra debe estar fija en el centro, pues de lo contrario no veríamos cómo caen los objetos hacia el centro. En aquel momento sus oyentes podrían haber llevado a cabo sus propios experimentos «reales», pero estaba claro que para ellos era suficiente con que Ptolomeo se hiciese eco de las creencias que ellos tenían sobre la realidad. Entre ellos y el conocimiento verdadero sólo los separaba el hecho de que la primera suposición es bastante importante (y bastante dudosa); lo que, por otra parte, nos recuerda los peligros que presenta la técnica de los experimentos mentales. Pero también nos avisa de los riesgos de la técnica experimental irreflexiva. El problema de la teoría de Ptolomeo no fue la falta de experimentación, sino los supuestos implícitos en ella.

Otro de los experimentos realizados por Ptolomeo pretendía demostrar que la Tierra no sólo estaba en el centro del universo, sino que también tiene que estar to-

talmente inmóvil, firme como una roca. Para ello, Ptolomeo nos pedía que considerásemos el hecho de que si la Tierra se moviera, tal como había sugerido algún filósofo anterior, deberían acontecer consecuencias bastante extrañas. En concreto, si fuese verdad que la Tierra da vueltas sobre sí misma cada veinticuatro horas, ¿no sería evidente de manera intuitiva que al lanzar un objeto verticalmente hacia arriba éste no caería en el mismo lugar, sino que caería un poco más allá?

El historial de Ptolomeo no es muy alentador, aunque por aquel entonces sus experimentos no eran verdaderos experimentos mentales. Para Platón, como para Heráclito, aquellos que quieran comprender los fenómenos del mundo natural deberían reconocer que la experiencia de los hechos no es una buena guía. Los diálogos de Platón están plagados (a falta de un término mejor) de experimentos mentales. Además de la historia del anillo mágico de Giges, que explora la naturaleza de la moralidad, tenemos el dilema del loco del cuchillo; en otro lugar el propio Platón incluso dirige el (no tan conocido) «experimento de la crianza», donde se defiende la eugenesia por el bien de la sociedad; y sobre todo la muy conocida –y discutida– metáfora de los prisioneros en la caverna, que parece decirnos algo sobre la naturaleza del conocimiento. Bastante menos apreciado, aunque muy influyente, es el hecho de que el proceso completo de desarrollo de una sociedad que Platón expone en la *República* es en realidad un experimento mental cuidadosamente construido sobre el supuesto de que la gente no estará satisfecha con todos los frutos de la naturaleza y querrán comer carne, lo que desencadenará una lucha por la tierra y los recursos.

Pero es en el *Menón* donde Platón nos cuenta cómo Sócrates conduce al joven esclavo, con la mejor de las técnicas, a desarrollar el principio pitagórico de que el nuevo conocimiento surge de la introspección. En la Antigüedad eran muchas las personas que valoraban este tipo de conocimiento «puro», esencialmente matemático, por encima de aquellos otros conocimientos en los que se tenía que salir fuera y analizar las cosas reales; por eso, la idea de que existen unas «verdades» que esperan ser descubiertas por medio de la contemplación se conoce a veces como «platonismo». Y los experimentadores mentales son sus compañeros de viaje.

Incluso Aristóteles, que al igual que otros científicos normalmente defendió la supremacía de la observación, intentó uno o dos experimentos mentales. En su *Metafísica* (Libro VII, III), por ejemplo, nos presenta el experimento de dos individuos (Platón y Sócrates) que se han desprendido de sus propiedades no esenciales para dejar sólo su «esencia». ¿Cuántas esencias tenemos?, se pregunta, ¿una o dos?

Pero la importancia de Aristóteles para la historia de la técnica del experimento mental tiene menos que ver con el uso que hace de ella que con el hecho de proporcionarnos una gran cantidad de creencias falsas y juicios defectuosos sobre el mundo físico. Como ha señalado Bertrand Russell, Aristóteles, a pesar de su reputación, está lleno de disparates. Por ejemplo, él insiste en que la sangre de las hembras es más negra que la de los machos; que el cerdo es el único animal responsable de la rubeola; que a un elefante que sufre de insomnio hay que frotarle los hombros con sal, aceite de oliva y agua caliente;

y que una mujer tiene menos dientes que un hombre. Pero también ha mostrado opiniones de peso sobre la gravedad, el tiempo y el espacio con las que los filósofos y los científicos posteriores han tenido que luchar a brazo partido para demostrar su error. A menudo, las refutaciones más convincentes de Aristóteles no han sido empíricas, sino conceptuales, y se han basado en la técnica de los experimentos mentales. (Tenemos que reconocer, sin embargo, que no se ha aplicado en el caso del número de dientes de la mujer. Todavía hay lugar para la observación).

Los filósofos medievales, por ejemplo, utilizaron la idea de una lanza con el mango afilado (es decir, tanto como la punta) con el fin de refutar la teoría aristotélica de que objetos como las lanzas sólo podían volar (una vez que habían sido lanzadas) gracias a la «presión» del aire que fluía detrás de ellas, en vez de caer directamente al suelo al darse cuenta (con enorme sorpresa) de que nadie los estaba sujetando. (No les parecía probable que la capacidad del aire para presionar el mango afilado pudiera afectar a la lanza). Los filósofos medievales valoraron en especial los experimentos mentales en sus técnicas de debate, pues empleaban todo tipo de experimentos basados en el «sentido común» para resolver las disputas. En las *obligationes* (un proceso formalizado que se conocía con ese nombre) los contendientes estaban «obligados» a asentir, a disentir o a dudar de una proposición durante un tiempo determinado, hasta que se demostrase que alguna de las partes había cometido alguna contradicción. Allí no era necesaria una lanza de doble filo, aunque para el tribunal fuese muy fácil de producir.

Pero fue a partir del Renacimiento cuando se produjo la cosecha más rica de experimentos mentales gracias a Galileo, Descartes, Newton y Leibniz. Los intereses de estos pensadores se centraban en la «filosofía natural», y consideraban que los mejores experimentos eran aquellos que servían para poner de manifiesto cuáles eran las supuestas leyes de la naturaleza. Descartes empleó la técnica de forma particularmente entusiasta, y en sus *Meditaciones metafísicas* (1641) nos presenta varios experimentos mentales: el escenario original del «cerebro en una cubeta», el de un «mundo posible» habitado por autómatas, el de otro mundo gobernado por un «demonio maligno» (junto con el problema filosófico general de si todos podríamos estar soñando nuestras vidas) y, finalmente, la solitaria introspección de la célebre Meditación Segunda, en donde concluye que como no puede imaginar el pensamiento sin utilizar el pensamiento, llega a la conclusión de que la única cosa cierta es el pensamiento.

Descartes daba por hecho que todo lo que puede imaginarse es posible, al menos en cierto sentido. Pero aunque esta idea podría hacernos pensar que concede un poder extraordinario a la imaginación, también insistió en que los simples mortales están siempre sujetos a las leyes de la lógica y que ni siquiera son capaces de imaginar un mundo en el que, por ejemplo, $2+2$ no sean 4. (Aunque Dios –añadió Descartes piadosamente– está por encima de estas leyes). Los experimentadores mentales que se atreven a imaginar algo ilógico entran en un terreno pantanoso (aunque se las arreglen para sobrevivir), donde cualquier descubrimiento con el que final-

mente puedan regresar carecerá de valor. Y, sin embargo, ¿qué es lo «ilógico»? En otro experimento, Descartes afirma que si hacemos desaparecer toda la materia de una habitación, las paredes se tocarían; por lo tanto, el vacío es imposible. Entonces puede que imaginar lo imposible no sea siempre algo tan estúpido.

Hume, al igual que Descartes, consideraba que la «concebibilidad» equivalía a la posibilidad, y que las cosas que no pueden imaginarse con claridad no son posibles:

Es una máxima establecida en metafísica que todo lo que la mente concibe claramente incluye la idea de existencia posible, o con otras palabras, que nada de lo que podamos imaginar es absolutamente imposible. Podemos formarnos la idea de una montaña de oro y concluir de aquí que tal montaña puede existir realmente. Pero no podemos formarnos la idea de una montaña sin valle, y por ello consideramos que esto es algo imposible.

A veces (aunque, como ya hemos visto, es una opinión errónea) se considera que el origen del análisis filosófico de los experimentos mentales se remonta hasta el científico danés Hans Oersted (1777-1851). Oersted valoraba los experimentos mentales no tanto por su relación con las predicciones, ni por ser buenos sustitutos de la medición, sino porque eran instrumentos que nos permitían llegar a una mejor comprensión de la naturaleza. Para él, el valor de esta técnica se encuentra, en primer lugar, en suponer alguna «ley de la naturaleza» para después pedir al experimentador que la aplique en un nuevo –y desconcertante– contexto. Hablamos de un tiempo en el

que algunos filósofos alemanes, como Johann Fichte (quien se había adjudicado a sí mismo la tarea de encontrar una explicación trascendental para la conciencia) o Friedrich Schelling (considerado hoy en día como el padre del pensamiento posmetafísico), se dejaban llevar por la filosofía especulativa. El propio Oersted dijo (quizá también como Kant) que había estado buscando un «término medio» entre una ciencia de laboratorio ciega y una especulación metafísica estéril.

De hecho, en la historia de la ciencia debería considerarse el experimento mental como un método científico por sus propios méritos. En realidad, Galileo no lanzó las bolas por la torre inclinada de Pisa: fue un experimento mental (a pesar de lo que algunos puedan decir hoy: véase el experimento G). Igualmente, el procedimiento de Leibniz para refutar la ley de colisión de Descartes no requería que se hiciesen rodar dos bolas de billar de distinto tamaño; el experimento mental por sí solo fue suficiente para resolver la cuestión.

Y aunque puede que este experimento no sea *muy* interesante, es un buen ejemplo de cómo se realizan esta clase de experimentos. Descartes pensaba que si un objeto pequeño choca con otro más grande, el primero rebotaría con la misma velocidad, y que cuando un objeto grande colisionaba con uno más pequeño, los dos se moverían juntos (de forma que se pudiese conservar la cantidad total de movimiento). Sin embargo, Leibniz nos pide que imaginemos una serie de colisiones en las que una bola, que empieza siendo pequeña, choca con otra bola, que va perdiendo su masa de manera imperceptible, hasta que la primera bola termina siendo ligeramen-

te mayor que la segunda. En ese momento, según Descartes, el comportamiento de las dos bolas cambia de manera radical. Pero parece ridículo suponer que un cambio tan minúsculo en la masa de la bola pueda producir que las bolas reboten en un primer momento y que al siguiente una bola impulse a la otra hacia adelante; fue así como Leibniz pareció demostrar que Descartes estaba equivocado.

Una parte importante de la física moderna no se basa en la medición, sino en la experimentación mental. Einstein no realizó ninguna medición en un ascensor que descendía a toda velocidad y Schrödinger tampoco puso a su gato dentro de una caja con piedras radiactivas; fue suficiente con considerar estas situaciones como simples hipótesis. Son *posibles* como ejercicios prácticos, y es que la clave de un experimento mental está en que no es necesario llevarlo a cabo *realmente*: toda la información que necesitamos se encuentra ya ahí, por así decirlo, en los escondrijos ocultos de la conciencia. De hecho, Galileo, Newton, Darwin y Einstein utilizaron los experimentos mentales, y obtuvieron grandes resultados para resolver (y no sólo para explorar) temas complejos y debates científicos. Imaginaron situaciones hipotéticas y obligaron a otros a seguir la lógica del relato hasta que finalmente tuvieron que aceptar sus conclusiones. Todos fueron experimentos que *sólo* se llevaron a cabo en el «laboratorio de la mente».

Einstein, un experto en el tema, empleó esta técnica para imaginar cómo sería viajar a la misma velocidad que un rayo de luz. Si corriésemos por un embarcadero, reflexionó, mientras se nos aproxima una ola gigante, en-

tonces la onda de agua nos parecería un bulto fijo en el agua. Por lo tanto, si un astronauta corriese junto a una onda de luz (que se comporta de manera similar a como lo hace una ola), ¿también le parecería que está inmóvil? (experimento U). En otro experimento mental, un físico al que han drogado se despierta en una caja de la que alguien tira constantemente hacia arriba con una cuerda. Dentro de la caja se proyecta un rayo de luz. Einstein diseñó el «experimento del ascensor», como ha llegado a ser conocido, para demostrar la equivalencia entre la aceleración constante y los efectos del campo gravitacional, mostrando que el rayo de luz parecerá que se tuerce en los dos casos. De estas simples meditaciones surgió la teoría especial de la relatividad. Einstein escribió más tarde:

Desde el principio, me pareció intuitivamente claro que, desde el punto de vista de un observador, todo debería suceder conforme a las mismas leyes que rigen para un observador que se hallara en reposo con respecto a la Tierra. Si no, ¿cómo podría saber el primer observador (es decir, ¿cómo podría determinar?) que se encuentra en un estado de rápido movimiento uniforme?

Algunos dirán que todo esto es demasiado bueno para ser cierto. Les preocupa que como este método parece ofrecer la ventaja de no tener en cuenta los detalles extraños y las complicaciones (puesto que se va configurando mientras uno avanza), pueda por ello dejar de ser relevante o exacto. Como dijo Wittgenstein, «solamente en los casos normales es cuando sabemos que el uso de

la palabra está claramente prescrito; lo sabemos, no tenemos dudas de qué hay que decir en este o en aquel caso. Cuanto más absurdo es el caso, más dudas aparecen». Si te imaginas las cosas de manera diferente a «la forma en la que son», añade él, entonces «ya no puedes imaginarte la aplicación de ciertos conceptos». Esto resulta algo incómodo de admitir, además del uso tan peculiar que él hacía de los experimentos mentales, y que incluye ejemplos como el de un hombre al que los cirujanos le extirpan el cerebro, o aquel otro en el que nos pide que imaginemos un mundo donde todos los seres humanos parecen exactamente iguales (compárese con el experimento I), sin olvidar otros muchos experimentos mentales –o cuasi experimentos mentales, al menos– que supuestamente subrayan distintos aspectos del lenguaje, como el de la comparación con los controles del motor de un tren, el de un mapa de un accidente callejero, o el más elaborado de todos, el de un escarabajo que todos llevan furtivamente en una caja pequeña (ver experimento W). Pero entonces, Wittgenstein (o al menos el «último Wittgenstein», como dicen los entendidos) sí creía que el lenguaje se comprende mejor como una serie de imágenes, y sus experimentos mentales son también, a su manera, la manifestación lógica de esta perspectiva.

En cualquier caso, la acusación de «anormalidad» también se da en las mejores familias; por ejemplo, en la rica historia de las matemáticas, donde aparecen entidades imposibles sólo con mover una ceja, como los puntos dimensionales, los círculos perfectos, los números irracionales y los negativos, etc. Después de todo, las matemáticas son una de las principales fuentes de los experi-