

Walter Isaacson

EINSTEIN

Su vida y su Universo

Lectulandia

ALBERT EINSTEIN es uno de los científicos más importantes de la historia y un ícono del siglo xx. Pero ¿cómo funcionaba su mente? ¿Qué le hizo un genio? ¿Cómo era el ser humano detrás del personaje público? En la primera biografía completa de Albert Einstein, escrita pudiendo consultar todos sus archivos, Walter Isaacson logra un extraordinario retrato del personaje y de su época y un fascinante relato de su vida.

A partir de la correspondencia privada de Einstein este libro explora cómo un funcionario de patentes imaginativo e impertinente (un padre incómodo con un matrimonio complicado, en principio incapaz de conseguir un trabajo en la universidad ni un doctorado) fue capaz de desvelar los secretos del cosmos y comprender los misterios del átomo y del universo. Su éxito se debió a cuestionar los conocimientos existentes y asombrarse ante misterios que a otros les parecían mundanos. Así acabó adoptando una moral y unas ideas políticas basadas en el respeto por las mentes libres, los espíritus libres y los individuos libres. Su fascinante historia demuestra la relación entre creatividad y libertad.

Lectulandia

Walter Isaacson

Einstein: Su vida y su universo

ePUB v1.0

Alderick84 29.06.12

más libros en lectulandia.com

Título original: *Einstein: His life and Universe*

Walter Isaacson, 2007.

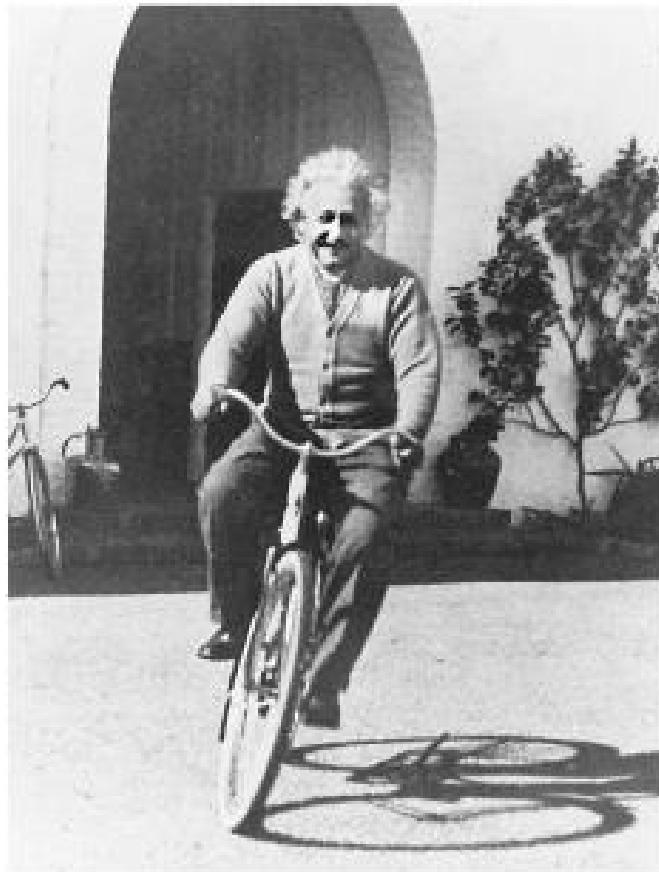
Traducción: Francisco J. Ramos

Escaneado por: Lisp

ePub base v2.0

*A mi padre, la persona más buena,
inteligente e íntegra que conozco*





Einstein en Santa Bárbara, 1933

La vida es como montar en bicicleta.
Si quieres mantener el equilibrio no puedes parar.

ALBERT EINSTEIN, en una carta a su hijo Eduard, 5 de febrero de 1930.^[1]

Agradecimientos

Diana Kormos Buchwald, responsable de los archivos de Einstein, leyó este libro meticulosamente y realizó numerosos comentarios y correcciones en muchos de sus borradores. Además, me ayudó a obtener un rápido y completo acceso a la rica variedad de nuevos documentos de Einstein disponibles a partir de 2006, y me guió a través de ellos. Fue también una amable anfitriona y me facilitó mucho mi tarea durante mis visitas al Einstein Papers Project del Instituto Tecnológico de California. Siente verdadera pasión por su trabajo y tiene un delicado sentido del humor, que sin duda habría agrado al sujeto de su tarea.

Dos de sus colaboradores fueron también de gran ayuda a la hora de guiarme tanto a través de los nuevos documentos disponibles como de las riquezas todavía inexploradas del antiguo material archivístico. Tilman Sauer, que también contrastó y comentó este libro, examinó especialmente las secciones que tratan de la investigación de Einstein de las ecuaciones de la relatividad general y su búsqueda de una teoría del campo unificado. Zeiev Rosenkranz, antiguo editor de los papeles de Einstein y ex conservador de los archivos del científico en la Universidad Hebreo de Jerusalén, me dio ideas sobre las actitudes de Einstein con respecto a Alemania y su legado judío.

Barbara Wolff, que actualmente trabaja en los mencionados archivos de la Universidad Hebreo, realizó una minuciosa comprobación de datos en cada una de las páginas del manuscrito, haciendo escrupulosas correcciones, grandes y pequeñas. Aunque ella me advirtió de que tenía fama de excesivamente puntillosa, yo le agradezco sinceramente todas y cada una de sus «puntillas». Aprecio asimismo el aliento de Roni Grosz, el conservador actual.

Brian Greene, físico de la Universidad de Columbia y autor de *El tejido del cosmos*, fue un amigo y editor indispensable. Comentó conmigo numerosas revisiones, pulió la terminología de los pasajes científicos, y leyó el manuscrito definitivo. Es un auténtico maestro tanto en ciencia como en lenguaje. Además de haber contribuido a la teoría de cuerdas, él y su esposa, Tracy Day, son los organizadores de un festival científico anual que se celebra en la ciudad de Nueva York, con lo que contribuyen a difundir ese entusiasmo por la física que tan evidente resulta en su trabajo y en sus libros.

Lawrence Krauss, profesor de física en la Universidad Case Western Reserve y autor de *Oculto en el espejo*, también leyó mi manuscrito, examinó las secciones sobre relatividad especial, relatividad general y cosmología, y me ofreció muy buenas sugerencias y correcciones. También él siente un entusiasmo contagioso por la física.

Krauss me ayudó a reclutar a un protegido suyo en Case, Craig J. Copi, que

enseña relatividad en esa universidad. Le pedí que hiciera una completa revisión de todo lo relacionado con ciencia y matemáticas, y le agradezco sus diligentes correcciones.

Douglas Stone, profesor de física en Yale, también examinó la parte científica de este libro. Teórico especializado en materia condensada, en este momento está escribiendo lo que será una importante obra sobre las aportaciones de Einstein a la mecánica cuántica. Además de comprobar mis secciones científicas, me ayudó a escribir los capítulos relativos al artículo de 1905 sobre los cuantos de luz, la teoría cuántica, las estadísticas de Bose-Einstein y la teoría cinética.

Murray Gell-Mann, premio Nobel de Física en 1969, fue un agradable y apasionado guía desde el principio hasta el final de este proyecto. Me ayudó a revisar los primeros borradores, revisó y corrigió los capítulos sobre relatividad y mecánica cuántica, y me ayudó a redactar las secciones que explicaban las objeciones de Einstein a la incertidumbre cuántica. Con su mezcla de erudición y humor, y su admiración por los personajes implicados, convirtió esa tarea en una gran alegría.

Arthur I. Miller, profesor emérito de historia y filosofía de la ciencia en el University College de Londres, es autor de *Einstein y Picasso* y de *El imperio de las estrellas*. Leyó y releyó las versiones de mis capítulos científicos y me ayudó con numerosas revisiones, sobre todo las relacionadas con la relatividad especial (sobre la que ha escrito un libro pionero), la relatividad general y la teoría cuántica.

Sylvester James Gates hijo, profesor de física en la Universidad de Maryland, aceptó leer mi manuscrito cuando salió de Aspen para ir a dar una conferencia sobre Einstein. Realizó una exhaustiva revisión, llena de comentarios inteligentes, y rehizo algunos pasajes científicos.

John D. Norton, profesor de la Universidad de Pittsburgh, se ha especializado en el estudio de los procesos de pensamiento de Einstein cuando este desarrolló tanto la relatividad especial como, más tarde, la relatividad general. Leyó las secciones de mi libro relacionadas con ambas, hizo correcciones y me ofreció útiles comentarios. Agradezco asimismo la guía que me proporcionaron dos de sus colegas especializados en el método de desarrollo de las teorías de Einstein: Jürgen Renn, del Instituto Max Planck de Berlín, y Michel Janssen, de la Universidad de Minnesota.

George Stranahan, uno de los fundadores del Centro de Física de Aspen, aceptó también leer y revisar mi manuscrito. Me resultó de especial ayuda en la corrección de las secciones relativas al artículo sobre los cuantos de luz, el movimiento browniano, y la historia y ciencia de la relatividad especial.

Robert Rynasiewicz, filósofo de la ciencia en la Universidad Johns Hopkins, leyó muchos de los capítulos sobre ciencia y realizó útiles sugerencias sobre la investigación de la relatividad general.

N. David Mermin, profesor de física teórica en la Universidad de Cornell y autor

de *Va sobre el tiempo: Para entender la relatividad de Einstein*, revisó y corrigió la versión definitiva del capítulo introductorio y de los capítulos 5 y 6 sobre los artículos de Einstein de 1905.

Gerald Holton, profesor de física en Harvard, ha sido uno de los pioneros en el estudio de Einstein, y sigue siendo una autoridad en el tema. Me siento profundamente halagado de que decidiera leer mi libro, hacer comentarios o ofrecerme su generoso aliento. Su colega de Harvard Dudley Herschbach, que tanto ha hecho en favor de la enseñanza de la ciencia, también me dio su apoyo. Tanto Holton como Herschbach hicieron útiles comentarios sobre mi borrador, y ambos pasaron una tarde conmigo en el despacho del primero repasando sugerencias y puliendo mis descripciones de los actores históricos.

Ashton Carter, profesor de ciencia y asuntos internacionales en Harvard, leyó y contrastó amablemente uno de mis primeros borradores. Fritz Stern, profesor en la Universidad de Columbia y autor de *El mundo alemán de Einstein*, me dio aliento y consejo en los primeros momentos. Robert Schulmann, uno de los editores originales del Einstein Papers Project, hizo lo mismo. Y Jeremy Bernstein, que ha escrito varios buenos libros sobre Einstein, me advirtió de lo difícil que podía resultar la ciencia. Tenía razón, y también por eso le doy las gracias.

Asimismo, pedí a dos profesores de física de secundaria que realizaran una cuidadosa lectura del libro a fin de asegurarse de que los temas científicos no solo resultaran correctos, sino también comprensibles para todas aquellas personas cuyos últimos estudios de física hayan sido los de secundaria. Nancy Stravinsky Isaacson enseñaba física en Nueva Orleans hasta que, por desgracia, el huracán Katrina la dejó con mucho más tiempo libre. David Derbes enseña física en el Laboratorio Escuela de la Universidad de Chicago. Sus comentarios fueron muy perspicaces y dirigidos al lector profano.

Existe un corolario al principio de incertidumbre que dice que, por mucho que se revise un libro, siempre quedará alguna errata. Las que haya solo a mí deben atribuirse a mí.

También me fue de ayuda poder contar con algunos lectores no científicos, que me hicieron sugerencias muy útiles desde la perspectiva del profano en física sobre diversas partes a lo largo de todo el manuscrito. Entre ellos se incluyen William Mayer, Orville Wright, Daniel Okrent, Steve Weisman y Strobe Talbott.

Durante veinticinco años, Alice Mayhew, de Simon & Schuster, ha sido mi editora, y Amanda Urban, de ICM, mi agente. No puedo imaginar mejores compañeras, y en sus comentarios sobre este libro volvieron a mostrarse, como siempre, útiles y entusiastas. Agradezco asimismo la ayuda de Carolyn Reidy, David Rosenthal, Roger Labrie, Victoria Meyer, Elizabeth Hayes, Serena Jones, Mara Lurie, Judith Hoover, Jackie Seow y Dana Sloan, de Simon & Schuster. Por sus incontables

actos de apoyo a lo largo de los años, doy las gracias también a Elliot Ravetz y Patricia Zindulka.

Natasha Hoffmeyer y James Hoppes me tradujeron del alemán cartas y escritos de Einstein, especialmente el nuevo material que aún no había sido traducido, y les agradezco su diligencia. Jay Colton, que fuera editor fotográfico del especial «Personaje del siglo» de la revista *Time*, realizó también una labor creativa buscando fotografías para este libro.

Tuve también otros dos lectores y medio que fueron los más valiosos de todos. El primero fue mi padre, Irwin Isaacson, un ingeniero que infundió en mí el amor a la ciencia y que ha sido el maestro más inteligente que jamás he tenido. Le doy las gracias por el universo que él y mi difunta madre crearon para mí, y se las doy asimismo a mi brillante y sabia madrastra, Julianne.

La otra valiosa lectora fue mi esposa, Cathy, que leyó cada página con su sabiduría, sentido común y curiosidad habituales. Y la no menos valiosa «medio lectora» fue mi hija, Betsy, quien, como de costumbre, leyó párrafos escogidos de mi libro. La seguridad con la que luego emitió sus juicios compensa lo aleatorio de su lectura. Las quiero entrañablemente a las dos.

Personajes principales

MICHELE ANGELO BESSO (1873-1955). El mejor amigo de Einstein. Un ingeniero simpático, aunque no muy centrado, que conoció a Einstein en Zúrich y luego le siguió en su trabajo en la oficina de patentes de Berna. Actuó como caja de resonancia con respecto al artículo de 1905 sobre la relatividad especial. Se casó con Anna Winteler, hermana de la primera novia de Einstein.

NIELS BOHR (1885-1962). Pionero de la teoría cuántica, de origen danés. En los Congresos Solvay y otros encuentros intelectuales posteriores rechazó el entusiasta desafío de Einstein a la denominada «interpretación de Copenhague» de la mecánica cuántica.

MAX BORN (1882-1970). Físico y matemático alemán. Durante cuarenta años mantuvo una brillante y estrecha correspondencia con Einstein, al que trató de convencer de que se sintiera a gusto con la mecánica cuántica; su esposa, Hedwig, se enfrentó a Einstein en temas personales.

HELEN DUKAS (1896-1982). La fiel secretaria de Einstein, una especie de can Cerbero que convivió con él desde 1928 hasta su muerte y que, tras esta, se convirtió en la protectora de su legado y de sus papeles.

ARTHUR STANLEY EDDINGTON (1882-1944). Astrofísico inglés y paladín de la relatividad, cuyas observaciones de un eclipse en 1919 vinieron a confirmar espectacularmente la predicción de Einstein acerca de cómo la gravedad hace curvarse la luz.

PAUL EHRENFEST (1880-1933). Físico de origen austriaco, apasionado e inseguro, que se unió a Einstein en una visita a Praga en 1912 y se convirtió en profesor en Leiden, donde invitaría a Einstein con frecuencia.

EDUARD EINSTEIN (1910-1965). Segundo hijo de Mileva Maric y Einstein. Menudo y con dotes artísticas, estaba obsesionado con Freud y quería ser psiquiatra, pero sucumbió a los demonios de su propia esquizofrenia cuando rondaba la veintena y permaneció casi todo el resto de su vida internado en Suiza.

ELSA EINSTEIN (1876-1936). Prima camal y segunda esposa de Einstein. Madre de

Margot y de Ilse Einstein, hijas de su primer matrimonio con el comerciante textil Max Lowenthal. Ella y sus hijas recuperaron el apellido de soltera, Einstein, tras su divorcio en 1908. En 1919 se casó con Einstein. Era más inteligente de lo que aparentaba, y sabía bien cómo manejarle.

HANS ALBERT EINSTEIN (1904-1973). Primer hijo de Mileva Maric y Einstein, un difícil papel que supo interpretar con elegancia. Estudió ingeniería en el Politécnico de Zúrich. En 1927 se casó con Frieda Knecht (1895-1958). El matrimonio tuvo dos hijos, Bernard (n. 1930) y Klaus (1932-1938), y una hija adoptiva, Evelyn (n. 1941). En 1938 se trasladó a Estados Unidos y más tarde se convirtió en profesor de ingeniería hidráulica en Berkeley. Tras la muerte de Frieda, en 1959 se casó con Elizabeth Roboz (1904-1995). Bernard tiene cinco hijos, los únicos bisnietos conocidos de Albert Einstein.

HERMANN EINSTEIN (1847-1902). Padre de Einstein, procedente de una familia judía de la Suabia rural. Con su hermano Jakob, dirigió compañías eléctricas en Munich y luego en Italia, aunque sin demasiado éxito.

ILSE EINSTEIN (1897-1934). Hija del primer matrimonio de Elsa Einstein. Tuvo escarceos amorosos con el médico y aventurero Georg Nicolai, y en 1924 se casó con el periodista literario Rudolph Kayser, quien más tarde escribiría un libro sobre Einstein bajo el seudónimo de Anton Reiser.

LIESERL EINSTEIN (1902-?). Hija prematrimonial de Einstein y Mileva Maric. Posiblemente Einstein ni siquiera llegara a conocerla. Se cree que fue dada en adopción en la ciudad natal de su madre, Novi Sad, en Serbia, y que probablemente murió de escarlatina a finales de 1903.

MARGOT EINSTEIN (1899-1986). Hija del primer matrimonio de Elsa Einstein, de carácter tímido y escultora de profesión. En 1930 se casó con el ruso Dimitri Marianoff. No tuvieron hijos. Más tarde escribió un libro sobre Einstein. Se divorció en 1937, se trasladó con Einstein a Princeton y vivió en el número 112 de Mercer Street hasta su muerte.

MARÍA «MAJA» EINSTEIN (1881-1951). Única hermana de Einstein y una de sus más íntimas confidentes. Se casó con Paul Winteler, con quien no tuvo hijos, y en 1938 se trasladó, sin él, de Italia a Princeton para vivir con su hermano.

PAULINE KOCH EINSTEIN (1858-1920). La madre de Einstein, una persona resuelta y de carácter práctico. Hija de un próspero comerciante de cereales judío de Württemberg. En 1876 se casó con Hermann Einstein.

ABRAHAM FLEXNER (1866-1959). Reformador pedagógico estadounidense. Fundó el Instituto de Estudios Avanzados de Princeton e invitó a Einstein a incorporarse a él.

PHILIPP FRANK (1884-1966). Físico austriaco. Sucedió a Su amigo Einstein en la Universidad Alemana de Praga, y más tarde escribió un libro sobre él.

MARCEL GROSSMANN (1878-1936). Diligente compañero de clase en el Politécnico de Zúrich que tomaba apuntes de matemáticas para Einstein, y que más tarde le ayudaría a encontrar trabajo en la oficina de patentes. Como profesor de geometría descriptiva en el Politécnico, guió a Einstein en las fórmulas matemáticas que necesitaba para la relatividad general.

FRITZ HABER (1868-1934). Químico alemán y pionero en el uso del gas como arma de guerra. Ayudó a reclutar a Einstein en Berlín y medió entre él y Maric. Judío convertido al cristianismo en un esfuerzo por ser un buen alemán, predicó a Einstein las virtudes de la asimilación hasta que los nazis llegaron al poder.

CONRAD HABICHT (1876-1958). Matemático e inventor aficionado, miembro del trío de debate de la «Academia Olimpia» en Berna, y destinatario de dos famosas cartas de Einstein que anunciaban sus futuros artículos.

WERNER HEISENBERG (1901-1976). Físico alemán. Pionero de la mecánica cuántica, formuló el principio de incertidumbre, al que Einstein se pasó años oponiéndose.

DAVID HILBERT (1862-1943). Matemático alemán que en 1915 compitió con Einstein por descubrir las ecuaciones matemáticas de la relatividad general.

BANESH HOFFMANN (1906-1986). Físico y matemático que colaboró con Einstein en Princeton y más tarde escribió un libro sobre él.

PHILIPP LENARD (1862-1947). Físico húngaro-alemán cuyas observaciones experimentales sobre el efecto fotoeléctrico fueron explicadas por Einstein en su artículo de 1905 sobre los cuantos de luz. Más tarde se haría antisemita, nazi y

detractor de Einstein.

HENDRIK ANTOON LORENTZ (1853-1928). Genial y sabio físico holandés cuyas teorías prepararon el terreno a la relatividad especial. Para Einstein sería una figura paterna.

MILEVA MARIC (1875-1948). Estudiante serbia de física en el Politécnico de Zúrich que se convertiría en la primera esposa de Einstein. Madre de Hans Albert, Eduard y Lieserl. Apasionada e impulsiva, pero también melancólica y cada vez más depresiva, venció muchos de los obstáculos a los que entonces se enfrentaba cualquier mujer que aspirara a ser física, aunque no todos. Se separó de Einstein en el año 1914 y se divorció en 1919.

ROBERT ANDREWS MILLIKAN (1868-1953). Físico experimental estadounidense que confirmó la ley del efecto fotoeléctrico de Einstein y le invitó a incorporarse al Instituto Tecnológico de California como profesor visitante.

HERMANN MINKOWSKI (1864-1909). Profesor de matemáticas de Einstein en el Politécnico de Zúrich, que en cierta ocasión aludió a él calificándole de «perro perezoso», y más tarde concibió una formulación matemática de la relatividad especial en términos de espacio-tiempo tetradimensional.

GEORG FRIEDRICH NICOLAI, N. LEWINSTEIN (1874-1964). Médico, pacifista, aventurero carismático y donjuán. Amigo y médico de Elsa Einstein y probable amante de su hija Ilse, en 1915 escribió un panfleto pacifista junto con Einstein.

ABRAHAM PAIS (1918-2000). Físico teórico de origen holandés que fue colega de Einstein en Princeton y escribió una biografía científica de él.

MAX PLANCK (1858-1947). Físico teórico prusiano que fue uno de los primeros mentores de Einstein y ayudó a que se le reclutara en Berlín. Sus instintos conservadores, tanto en la vida como en la política, le contraponían a Einstein, pero ambos mantuvieron una cálida y estrecha relación hasta la llegada de los nazis al poder.

ERWIN SCHRÖDINGER (1887-1961). Físico teórico austriaco que fue pionero de la mecánica cuántica, pero que luego se unió a Einstein manifestando su malestar frente a las incertidumbres y probabilidades que esta entrañaba.

MAURICE SOLOVINE (1875-1958). Estudiante de filosofía rumano en Berna que fundó la «Academia Olimpia» con Einstein y Habicht. Se convirtió en el editor francés de Einstein, con el que mantuvo correspondencia durante toda su vida.

LEÓ SZILÁRD (1898-1964). Físico de origen húngaro, excéntrico y encantador, que conoció a Einstein en Berlín y patentó un refrigerador con él. Concibió la reacción nuclear en cadena y fue coautor de la carta que en 1939 Einstein envió al presidente estadounidense Franklin Roosevelt llamando su atención sobre la posibilidad de construir una bomba atómica.

CHAIM WEIZMANN (1874-1952). Químico de origen ruso que emigró a Inglaterra y se convirtió en presidente de la Organización Sionista Internacional. En 1921 llevó a Einstein por primera vez a Estados Unidos, utilizándole como gancho para recaudar fondos. Fue el primer presidente de Israel, cargo que a su muerte le sería ofrecido a Einstein.

FAMILIA WINTELER. Einstein se hospedó en su casa mientras fue estudiante en Aarau, Suiza. Jost Winteler fue su maestro de historia y de griego, mientras que su esposa, Rosa, se convirtió en una especie de madre para él. De los siete hijos del matrimonio, Marie fue la primera novia de Einstein; Anna se casó con su mejor amigo, Michele Besso, y Paul se casó con su hermana, Maja.

HEINRICH ZANGER (1874-1957). Profesor de fisiología en la Universidad de Zúrich. Entabló amistad con Einstein y Maric, y ayudó a mediar en sus disputas y en su divorcio.

1

El hombre que viajaba
con un rayo de luz

«Te prometo cuatro artículos», le escribió el joven examinador de patentes a su amigo. La carta resultaría ser portadora de algunas de las nuevas más significativas en la historia de la ciencia, pero su carácter trascendental quedaba oculto por un tono bromista muy típico de su autor. Al fin y al cabo, este acababa de dirigirse a su amigo llamándolo «ballena congelada», disculpándose por escribirle una carta que no era sino una «cháchara insustancial». Solo cuando pasaba a referirse a los artículos, que habría redactado en su tiempo libre, daba algún indicio que permitía percibir su trascendencia.^[1]

«El primero trata de la radiación y las propiedades energéticas de la luz, y es bastante revolucionario», explicaba. En efecto, era ciertamente revolucionario. Sostenía que la luz podía concebirse no solo como una onda, sino también como un chorro de partículas diminutas llamadas «cuantos». Las consecuencias que a la larga se derivarían de esa teoría —un cosmos sin una causalidad o una certeza estrictas— le asustarían a él mismo durante el resto de su vida.

«El segundo artículo es una determinación del verdadero tamaño de los átomos». Aunque la propia existencia de los átomos seguía siendo todavía objeto de debate, este era el más sencillo de los artículos, y de ahí que fuera precisamente el que eligiera como la apuesta más segura en su última tentativa de tesis doctoral. Estaba en proceso de revolucionar la física, pero en repetidas ocasiones se habían visto frustrados sus esfuerzos de obtener un puesto académico o incluso de obtener el doctorado, cosa que él esperaba que le ayudaría a ascender de examinador de tercera a examinador de segunda en la oficina de patentes.

El tercer artículo explicaba el errático movimiento de las partículas microscópicas en un líquido empleando un análisis estadístico de colisiones aleatorias. Y de paso establecía que los átomos y las moléculas existían realmente.

«El cuarto artículo es todavía un tosco borrador de una electrodinámica de los cuerpos en movimiento que emplea una modificación de la teoría del espacio y el tiempo». Bueno, no cabía duda de que aquello era algo más que una cháchara insustancial. Basándose meramente en experimentos mentales —realizados en su cabeza, y no en un laboratorio—, había decidido descartar la concepción newtoniana de un espacio y un tiempo absolutos, en lo que pasaría a conocerse como la «teoría de la relatividad especial».

Lo que no le decía a su amigo, debido a que todavía no se le había ocurrido, era que aquel mismo año iba a redactar un quinto artículo, un breve apéndice del cuarto, que postulaba una relación entre energía y masa. De ahí surgiría la ecuación más conocida de toda la física: $E = mc^2$.

Tanto si volvemos la vista atrás, a un siglo que será recordado por su voluntad de romper las cadenas clásicas, como si miramos hacia delante, a una época que aspira a alimentar la creatividad necesaria para la innovación científica, una figura destaca

como ícono supremo de nuestra era, el bondadoso refugiado de la opresión cuya desordenada melena, brillantes ojos, contagiosa humanidad y extraordinaria inteligencia hicieron de su rostro un símbolo y de su nombre un sinónimo del genio. Albert Einstein fue un pionero dotado de una gran imaginación y guiado por la fe en la armonía de la obra de la naturaleza. Su fascinante historia, un testamento del vínculo entre creatividad y libertad, refleja los triunfos y tumultos de la época moderna.

Ahora que sus archivos se han abierto completamente, es posible explorar cómo el lado privado de Einstein —su personalidad inconformista, su instinto de rebeldía, su curiosidad, sus pasiones y desapegos— se entrelazó con su lado político y su lado científico. Conocer al hombre nos ayudará a comprender las fuentes de su ciencia, y viceversa. Su carácter, su imaginación y su genio creativo se hallaban mutuamente relacionados, como si formaran parte de una especie de campo unificado.

Pese a su reputación de persona distante, en realidad era apasionado tanto en su vida personal como en sus afanes científicos. En la universidad se enamoró locamente de la única mujer que había en su clase de física, una oscura y vehemente serbia llamada Mileva Maric. Tuvieron una hija ilegítima, luego se casaron y tuvieron otros dos hijos. Ella actuó como caja de resonancia para sus ideas científicas y le ayudó a verificar las fórmulas matemáticas de sus artículos; pero a la larga su relación se desintegró. Einstein le ofreció un acuerdo. Algún día, le dijo, ganaría el Premio Nobel; si ella le concedía el divorcio, él le daría el dinero del premio. Ella lo pensó durante una semana y acabó aceptando. Dado que sus teorías eran tan radicales, habrían de pasar diecisiete años tras su milagrosa producción desde la oficina de patentes para que finalmente obtuviera el galardón y ella cobrara.

La vida y obra de Einstein reflejan el trastorno de las certidumbres sociales y los absolutos morales que caracterizó la atmósfera modernista de comienzos del siglo xx. Flotaba en el aire un imaginativo inconformismo; Picasso, Joyce, Freud, Stravinski, Schonberg y otros rompían los límites convencionales. Y asimismo formaba parte de esa atmósfera una concepción del universo en la que el espacio y el tiempo y las propiedades de las partículas parecían basados en los caprichos de la observación.

Einstein, sin embargo, no era un auténtico relativista, aunque fuera así como muchos lo interpretaran, incluyendo algunos cuyo desdén estaba teñido de antisemitismo. Por debajo de todas sus teorías, incluida la relatividad, subyacía la búsqueda de constantes, certezas y absolutos. Einstein creía que existía una realidad armónica tras las leyes del universo y que el objetivo de la ciencia era descubrirla.

Su búsqueda se inició en 1895, cuando a los dieciséis años de edad trató de imaginar qué sentiría alguien que viajara con un rayo de luz. Una década más tarde tendría lugar su año milagroso, descrito en la carta anteriormente mencionada, que sentaría las bases de los dos grandes avances de la física del siglo xx: la relatividad y

la teoría cuántica.

Una década después de eso, en 1915, arrebató a la naturaleza su gloria suprema con una de las teorías más hermosas de toda la ciencia, la teoría de la relatividad general. Como en el caso de la relatividad especial, su pensamiento había evolucionado a través de experimentos mentales. «Imagine que se encuentra en un ascensor completamente cerrado que es objeto de una aceleración a través del espacio», conjeturaba en uno de ellos; «los efectos que sentiría resultarían indistinguibles de la experiencia de la gravedad».

La gravedad, imaginó, era una deformación del espacio y el tiempo, e ideó unas ecuaciones que describían cómo la dinámica de esta curvatura se deriva de la interacción entre materia, movimiento y energía. Ello puede describirse mediante otro experimento mental. Imagine que se hace rodar, por ejemplo, una bola de bolera sobre la superficie bidimensional de una cama elástica. Una vez que esta se haya detenido, haremos rodar unas cuantas bolas de billar. Estas últimas se moverán hacia la bola de bolera no porque esta ejerza alguna atracción misteriosa, sino debido al modo en que hace curvarse el tejido de la cama elástica. Ahora imagine que eso mismo sucede en la superficie tetradimensional del espacio-tiempo. Es cierto que imaginar esto último no nos resulta nada fácil, pero precisamente por eso nosotros no somos Einstein y él sí.

El punto medio exacto de su carrera tuvo lugar una década después de eso, en 1925, y resultó ser asimismo un punto de inflexión. La revolución cuántica que Einstein había ayudado a iniciar se estaba transformando en una nueva mecánica que se basaba en incertidumbres y probabilidades. Ese año hizo sus últimas grandes contribuciones a la mecánica cuántica, pero al mismo tiempo empezó a oponerse a ella. Einstein pasaría las tres décadas siguientes, hasta finalizar con unas cuantas ecuaciones garabateadas en su lecho de muerte en 1955, criticando tenazmente lo que él consideraba el carácter incompleto de la mecánica cuántica, al tiempo que trataba de incorporar esta a una teoría del campo unificado.

Tanto durante sus treinta años de revolucionario como durante sus treinta posteriores de opositor, Einstein se mantuvo constante en su voluntad de ser un solitario serenamente divertido con un confortable inconformismo. De pensamiento independiente, se dejaba arrastrar por una imaginación que rompía los límites del saber convencional. Era una oveja negra, un rebelde reverente, y se guiaba por la fe —llevada con ligereza y con cierto guiño— en un Dios que no jugaba a los dados dejando que las cosas acontecieran por casualidad.

El rasgo inconformista de Einstein era evidente tanto en su personalidad como en sus ideas políticas. Aunque suscribía los ideales socialistas, era demasiado individualista para sentirse cómodo con un control estatal excesivo o una autoridad centralizada. Su instintivo desapego, que tan bien le serviría como joven científico, le

hacía alérgico al nacionalismo, al militarismo o a cualquier cosa que oliera a mentalidad gregaria. Y hasta que Hitler le hizo revisar sus ecuaciones geopolíticas, fue un pacifista instintivo que defendió la objeción a la guerra.

Su historia abarca el amplio recorrido de la ciencia moderna, de lo infinitesimal a lo infinito, desde la emisión de fotones hasta la expansión del cosmos. Un siglo después de los grandes triunfos de Einstein seguimos viviendo todavía en su universo, un universo definido a escala macroscópica por su teoría de la relatividad y a escala microscópica por una mecánica cuántica que se ha revelado duradera pese a seguir resultando desconcertante.

Sus huellas impregnan todas las tecnologías actuales. Las células fotoeléctricas y los láseres, la energía nuclear y la fibra óptica, los viajes espaciales e incluso los semiconductores; todo ello tiene su origen en las teorías de Einstein. Fue él quien firmó la carta dirigida a Franklin Roosevelt en la que advertía de la posibilidad de construir una bomba atómica, y su célebre ecuación que relacionaba la energía y la masa flota en nuestra mente cada vez que recordamos la nube en forma de hongo resultante de ella.

El salto a la fama de Einstein, que se produjo cuando las mediciones realizadas durante un eclipse vinieron a confirmar su predicción acerca de en qué medida la gravedad hace curvarse la luz, coincidió con el nacimiento de una nueva era de celebridades, al que también contribuyó. Einstein se convirtió en una supernova científica y en un ícono humanista, en uno de los rostros más famosos del planeta. La opinión pública se afanó en tratar de comprender sus teorías, lo elevó a la categoría de genio de culto y lo canonizó como una especie de santo secular.

Si no hubiera tenido aquella desordenada melena y aquellos ojos penetrantes, ¿se habría convertido de todos modos en uno de los rostros científicos predominantes de los posters de la época? Supongamos, a modo de experimento mental, que hubiera tenido un aspecto más similar al de Max Planck o al de Niels Bohr. ¿Habría permanecido confinado a la órbita propia de su reputación, es decir, la de un mero genio científico? ¿O de todos modos habría dado el salto al panteón habitado por Aristóteles, Galileo y Newton?^[2]

Personalmente creo que lo cierto es esto último. Su obra tenía un carácter muy personal, una impronta que la hacía reconociblemente suya, del mismo modo que un Picasso es perfectamente reconocible como Picasso. Dio saltos imaginativos y discernió grandes principios a través de experimentos mentales en lugar de hacerlo a través de inducciones metódicas basadas en datos experimentales. Las teorías que resultaron de ello fueron a veces asombrosas, misteriosas y contrarias a la intuición, y sin embargo contenían nociones capaces de cautivar la imaginación popular, como la relatividad del espacio y el tiempo, $E = mc^2$, la curvatura de los rayos de luz o la deformación del espacio.

A esta aureola venía a sumarse su sencilla humanidad. Su seguridad interior se veía atemperada por la humildad de quien siente reverencia ante la naturaleza. Podía mostrarse despegado y distante de las personas cercanas a él, pero con respecto a la humanidad en general, emanaba una auténtica bondad y una amable compasión.

Sin embargo, pese a todo su atractivo popular y su aparente accesibilidad, Einstein también vino a simbolizar la percepción de que la física moderna era algo que el profano común y corriente no podía comprender, «competencia de unos expertos quasi sacerdotales», en palabras del profesor de Harvard Dudley Herschbach.^[3] No siempre había sido así. Galileo y Newton fueron ambos grandes genios, pero su explicación mecánica del mundo, a base de causas y efectos, era algo que las personas reflexivas podían llegar a comprender. En el siglo XVIII de Benjamin Franklin y en el XIX de Thomas Edison, una persona culta podía adquirir cierta familiaridad con la ciencia e incluso hacer sus pinitos como científico aficionado.

Dadas las necesidades del siglo XXI, habría que recuperar, si es posible, el interés popular por las empresas científicas. Esto no significa que toda la bibliografía importante deba dedicarse a popularizar una física diluida o que un abogado de empresa deba estar al día en física cuántica. Lejos de eso, significa que la apreciación por el método científico constituye un valioso activo para una ciudadanía responsable. Lo que la ciencia nos enseña, de manera harto significativa, es la correlación entre evidencias factuales y teorías generales, algo que ilustra muy bien la vida de Einstein.

Asimismo, el aprecio por las glorias de la ciencia constituye un rasgo festivo para toda buena sociedad. Nos ayuda a permanecer en contacto con esa capacidad de asombro, propia de la infancia, ante cosas tan ordinarias como las manzanas que caen o los ascensores, lo que caracteriza a Einstein y a otros grandes físicos teóricos.^[4]

De ahí que merezca la pena estudiar a Einstein. La ciencia es estimulante y noble, y su búsqueda constituye una misión encantadora, tal como nos recuerdan las epopeyas de sus héroes. Cerca del final de su vida, el Departamento de Enseñanza del estado de Nueva York le preguntó a Einstein en qué creía que las escuelas debían hacer mayor hincapié. «En la enseñanza de la historia —repuso este—, deberían estudiarse extensamente las personalidades que beneficiaron a la humanidad a través de la independencia de carácter y de juicio».^[5] Él mismo entra en esta categoría.

En una época en la que, frente a la competencia global, se da un nuevo énfasis a la enseñanza de la ciencia y de las matemáticas, debemos señalar también la segunda parte de la respuesta de Einstein: «Hay que acoger los comentarios críticos de los estudiantes con un espíritu cordial —añadió—. La acumulación de material no debe asfixiar la independencia de los estudiantes». La ventaja competitiva de una sociedad no vendrá de lo bien que se enseñe en sus escuelas la multiplicación y las tablas periódicas, sino de lo bien que se sepa estimular la imaginación y la creatividad.

Ahí radica la clave —creo— de la genialidad de Einstein y de las lecciones de su vida. De joven estudiante nunca se le dio bien el aprendizaje de memoria. Y más tarde, como teórico, su éxito provino, no de la fuerza bruta de su capacidad mental, sino de su imaginación y su creatividad. Podía construir ecuaciones complejas, pero lo más importante era que sabía que las matemáticas constituyen el lenguaje que usa la naturaleza para describir sus maravillas. Así, fue capaz de visualizar cómo las ecuaciones se reflejaban en realidades; cómo las ecuaciones del campo electromagnético descubiertas por James Clerk Maxwell, por ejemplo, se manifestarían en un muchacho que viajara con un rayo de luz. Como declaró en cierta ocasión, «la imaginación es más importante que el conocimiento». [6]

Ese enfoque le exigió adoptar una actitud inconformista. «¡Viva la imprudencia! —le dijo exultante a la amante que más tarde se convertiría en su esposa—. Es mi ángel guardián en este mundo». Muchos años después, cuando otros creían que su renuencia a suscribir la mecánica cuántica demostraba que había perdido su agudeza, él se lamentaba: «Para castigarme por mi desprecio a la autoridad, el destino ha hecho que me convierta en autoridad yo mismo». [7]

Su éxito provino de cuestionar la opinión convencional, de desafiar la autoridad y de maravillarse ante misterios que a otros les parecían mundanos. Ello le llevó a adherirse a una moral y una política basadas en el respeto a las mentes libres, los espíritus libres y los individuos libres. La tiranía le repugnaba, y veía la tolerancia no simplemente como una virtud agradable, sino como una condición necesaria para una sociedad creativa. «Es importante fomentar la individualidad —decía—, ya que solo el individuo puede producir las nuevas ideas». [8]

Este punto de vista hizo de Einstein un rebelde que respetaba la armonía de la naturaleza, que tenía la mezcla exacta de imaginación y sabiduría para transformar nuestra comprensión del universo. Y estos rasgos son exactamente tan vitales en este nuevo siglo de globalización, en el que nuestro éxito dependerá de nuestra creatividad, como lo fueron a comienzos del siglo xx, cuando Einstein contribuyó a introducimos en la era moderna.

2
Infancia
1879-1896



Maja, con tres años, junto a Albert Einstein, con cinco.

Tardó en aprender a hablar. «Mis padres estaban tan preocupados —recordaría más tarde— que consultaron a un médico». Aun después de haber empezado a utilizar palabras, en algún momento a partir de los dos años, desarrolló una rareza que llevó a la criada de la familia a llamarle *der Depperte* (el atontado) y a otros miembros de su familia a calificarle de «casi retrasado». Cada vez que tenía algo que decir, primero lo ensayaba consigo mismo, murmurándolo en voz baja hasta que le sonaba lo bastante bien como para pronunciarlo en voz alta. «Cada frase que decía —recordaría su respetuosa hermana pequeña—, independientemente de lo rutinaria que fuera, la repetía para sus adentros, moviendo los labios». Resultaba muy preocupante, añadía. «Tenía tal dificultad con el lenguaje, que los que le rodeaban temían que nunca aprendiera».^[1]

Su lento desarrollo iba de la mano de una descarada rebeldía frente a la autoridad, que llevó a uno de sus maestros a enviarle a casa y a otro a hacer reír a la historia al declarar que nunca llegaría a nada. Esos rasgos harían de Albert Einstein el santo patrón de los alumnos desaplicados en todas partes.^[2] Pero también ayudaron a convertirle —o al menos eso dedujo más tarde— en el genio científico más creativo de los tiempos modernos.

Su arrogante desprecio por la autoridad le llevó a cuestionar la opinión general de tales maneras que a los bien entrenados acólitos de la academia jamás se les pasaron por la cabeza. Y en cuanto a la lentitud de su desarrollo verbal, Einstein llegaría a creer que esta le había permitido observar con admiración fenómenos cotidianos que otros daban por sentados. «Cuando me pregunté cómo había sido que yo concretamente hubiera descubierto la teoría de la relatividad —explicó Einstein en cierta ocasión—, la respuesta parecía residir en la circunstancia siguiente. El adulto ordinario nunca se molesta en ocupar su cabeza en los problemas del espacio y el tiempo. Son cosas en las que ya ha pensado de niño. Pero yo me desarrollé tan lentamente que no empecé a preguntarme por el espacio y el tiempo hasta que ya había crecido. En consecuencia, profundicé más en el problema de lo que lo habría hecho cualquier niño normal».^[3]

Los problemas de desarrollo de Einstein probablemente se han exagerado, quizá incluso por parte de él mismo, puesto que disponemos de algunas cartas de sus devotos abuelos en las que se afirma que era exactamente tan inteligente y simpático como cualquier otro nieto. Sin embargo, a lo largo de toda su vida Einstein padeció una forma leve de ecolalia, que le llevaba a repetirse frases a sí mismo dos o tres veces, especialmente si le divertían. Y en general prefería pensar en imágenes, sobre todo en sus famosos experimentos mentales, como la idea de observar relámpagos desde un tren en marcha o experimentar la gravedad estando dentro de un ascensor

que cae. «Rara vez pienso en palabras para nada —le diría más tarde a un psicólogo —. Me viene una idea, y puede que trate de expresarla en palabras después». [4]

Einstein descendía, por parte de ambos progenitores, de comerciantes y vendedores ambulantes judíos que durante al menos dos siglos habían llevado vidas modestas en poblaciones rurales de Suabia, en el sudoeste de Alemania. Con el paso de las generaciones se habían ido asimilando —o al menos eso creían— en la cultura alemana que tanto amaban. Aunque judíos por designio cultural e instinto familiar, apenas manifestaban interés en la religión judía o en sus rituales.

Einstein despreciaría constantemente el papel que había desempeñado su legado familiar a la hora de modelar la persona en la que se convirtió. «La exploración de mis ancestros —le diría a un amigo más adelante— no lleva a ningún sitio». [5] Esto no es del todo cierto. Tuvo la fortuna de nacer en un linaje familiar inteligente y de mente independiente que valoraba la educación, y sin duda su vida se vería afectada, de forma tan hermosa como trágica, por la pertenencia a un legado religioso que contaba con una tradición intelectual distintiva y un historial de nómadas y extranjeros. Obviamente, el hecho de que le tocara ser judío en la Alemania de principios del siglo XX le hizo ser aún más extranjero, y aún más nómada, de lo que él hubiera querido; pero también eso sería parte integrante de su persona y del papel que desempeñaría en la historia del mundo.

El padre de Einstein, Hermann, nació en 1847 en la aldea suaba de Buchau, cuya próspera comunidad judía apenas empezaba a disfrutar del derecho de seguir cualquier vocación. Hermann mostraba «una marcada inclinación por las matemáticas», [6] y su familia pudo enviarle a un instituto de secundaria situado a 120 kilómetros al norte de Stuttgart. No pudieron permitirse, sin embargo, enviarle a ninguna universidad, y en cualquier caso la mayoría de ellas estaban cerradas para los judíos, de modo que regresó a casa, a Buchau, para dedicarse al comercio.

Unos años después, en el contexto de una emigración generalizada de los judíos de la Alemania rural a los centros industriales producida a finales del siglo XIX, Hermann y sus padres se trasladaron a 56 kilómetros, a la población —más próspera— de Ulm, que de manera profética ostentaba como lema el de *Ulmenses sunt mathematici* («los Ulmenses son matemáticos»). [7]

Allí se convirtió en socio de una empresa de colchones de plumas de un primo suyo. Era «extremadamente amable, apacible y prudente», recordaría su hijo más tarde. [8] Con una amabilidad que rayaba en la docilidad, Hermann se revelaría como un empresario inepto y siempre muy poco habilidoso en asuntos financieros. Pero su docilidad le hacía especialmente apto para ser un genial hombre de familia y un buen marido para una mujer de voluntad fuerte. A los veintinueve años de edad se casó con Pauline, once años más joven que él.

El padre de Pauline, Julius Koch, había amasado una considerable fortuna como

comerciante de cereales y proveedor de la corte real de Württemberg. Pauline heredó su carácter práctico, pero atemperó su predisposición adusta con un ingenio burlón rayano en el sarcasmo y una risa que podía resultar tan contagiosa como hiriente (dos rasgos que transmitiría a su hijo). La unión de Hermann y Pauline fue feliz en todos los sentidos, y su fuerte personalidad encajaba «en completa armonía» con la pasividad de su esposo.^[9]

Su primer hijo nació a las once de la mañana del viernes 14 de marzo de 1879, en Ulm, que recientemente se había incorporado, junto al resto de Suabia, al nuevo Reich alemán. Inicialmente, Pauline y Hermann habían planeado llamar al niño Abraham, por su abuelo paterno. Pero, según explicaría el propio Einstein, al final les pareció que el nombre sonaba «demasiado judío»,^[10] de modo que mantuvieron la inicial y decidieron llamarle Albert.

MÚNICH

En 1880, justo un año después del nacimiento de Albert, la empresa de colchones de plumas de Hermann se fue a pique y este se trasladó a Múnich siguiendo el consejo de su hermano Jakob, que había abierto allí una compañía de suministro eléctrico y de gas. A diferencia de Hermann, Jakob, el más joven de cinco hermanos, había podido recibir una educación superior y había obtenido el título de ingeniero. Mientras ambos competían por conseguir contratos para suministrar generadores y luz eléctrica a los municipios del sur de Alemania, Jakob se hacía cargo de la parte técnica, mientras que Hermann aportaba un mínimo dominio del arte de la venta, además —y quizás lo más importante— de diversos préstamos procedentes de la familia de su esposa.^[11]

Pauline y Hermann tuvieron un segundo y último hijo en noviembre de 1881, esta vez una niña, a la que llamaron María, pero que, en cambio, durante toda su vida empleó su diminutivo, Maja. Cuando le mostraron a Albert a su nueva hermana por primera vez, le hicieron creer que se trataba de una especie de maravilloso juguete del que podía disfrutar. Su respuesta fue observarla y luego exclamar: «Sí, pero ¿dónde están las ruedas?». ^[12] Puede que no fuera una pregunta especialmente perspicaz, pero sí mostraba que durante su tercer año los problemas de lenguaje de Einstein no le impidieron hacer algunos comentarios memorables. A pesar de algunas riñas infantiles, Maja habría de convertirse en la compañera espiritual más íntima de su hermano.

Los Einstein se establecieron en un confortable hogar con grandes árboles y un elegante jardín, en un barrio residencial de Múnich, para llevar lo que habría de ser, al menos durante la mayor parte de la infancia de Albert, una respetable existencia

burguesa. Múnich había sido arquitectónicamente renovada por el rey loco Luis II (1845-1886) y ostentaba un montón de iglesias, galerías de arte y salas de conciertos que favorecían las obras de uno de sus residentes, Richard Wagner. En 1882, justo después de que llegaran los Einstein, la ciudad tenía unos trescientos mil habitantes, el 85 por ciento de ellos católicos y el 2 por ciento judíos, y fue la sede de la primera exposición eléctrica de Alemania, con motivo de la cual se introdujo el alumbrado eléctrico en las calles de la ciudad.

El jardín trasero de la casa de Einstein solía estar lleno de niños, algunos de los cuales eran primos suyos, pero él temía sus bulliciosos juegos, así que «se ocupaba de cosas más tranquilas». Una institutriz le apodaba el «Padre Aburrido». En general era un solitario, una tendencia que afirmaría apreciar durante toda su vida, aunque en su caso se trataba de una clase de desapego especial que se entrelazaba con cierto gusto por la camaradería y el compañerismo intelectual. «Desde el principio se mostraba inclinado a separarse de los niños de su edad y a entregarse a sus ensueños y a sus cavilaciones», diría Philipp Frank, durante largo tiempo colega científico suyo.^[13]

Le gustaba hacer rompecabezas, erigir complejas estructuras con su juego de construcciones, jugar con una máquina de vapor que le había dado su tío y construir castillos de naipes. Según Maja, Einstein era capaz de construir castillos de naipes de hasta catorce pisos. Aun rebajando un poco los recuerdos de una hermana pequeña que sin duda se sentía impresionada por la fama de su hermano, probablemente hay mucho de verdad en su afirmación de que «era evidente que la persistencia y la tenacidad formaban ya parte de su carácter».

También era propenso, al menos de pequeño, a coger rabietas. «En tales momentos su rostro se volvía completamente amarillo, la punta de su nariz adquiría un color blanco como la nieve, y perdía completamente el control de sí mismo», recordaría Maja. En cierta ocasión, a los cinco años de edad, cogió una silla y se la arrojó a su tutor, que salió corriendo y no volvió jamás. La cabeza de Maja se convirtió en el objetivo de varios objetos contundentes. «¡Hace falta tener un buen cráneo —diría ella más tarde bromeando— para ser la hermana de un intelectual!». A diferencia de su persistencia y su tenacidad, a la larga consiguió superar su mal genio.^[14]

Empleando el lenguaje de los psicólogos, la capacidad de sistematización del joven Einstein (es decir, de identificar las leyes que gobiernan un sistema) era muy superior a su capacidad de empatía (esto es, de percibir y preocuparse por lo que sienten otros seres humanos), lo que ha llevado a algunos a preguntarse si podría haber exhibido leves síntomas de algún trastorno del desarrollo.^[15] Sin embargo, es importante señalar que, pese a sus maneras distantes y ocasionalmente rebeldes, no cabe duda de que tenía capacidad para hacer amigos íntimos y para sentir empatía tanto con sus colegas como con la humanidad en general.

Los grandes despertares que acontecen en la infancia no suelen conservarse en la memoria. Pero en el caso de Einstein, cuando tenía cinco o seis años tuvo una experiencia que no solo alteraría su vida, sino que también quedaría grabada para siempre en su mente, y en la historia de la ciencia.

Un día que estaba enfermo en la cama, su padre le trajo una brújula. Posteriormente recordaría que al examinar sus misteriosos poderes se emocionó tanto que temblaba y sentía escalofríos. El hecho de que la aguja magnética se comportara como si estuviera bajo la influencia de algún campo de fuerza oculto, en lugar de hacerlo según el familiar método mecánico derivado del tacto o del contacto, le produjo un sentimiento de asombro que le motivaría a lo largo de toda su vida. «Todavía recuerdo —o al menos creo que recuerdo— que aquella experiencia me causó una profunda y duradera impresión», escribiría en una de las numerosas ocasiones en las que relataría el incidente. «Detrás de las cosas tenía que haber algo profundamente oculto». [16]

«Es una historia muy representativa —señala Dennis Overbye en su libro *Einstein enamorado*—: el joven que tiembla ante el orden invisible que subyace a la caótica realidad». La historia se relata también en la película *El genio del amor*, en la que Einstein, interpretado por Walter Matthau, lleva la brújula colgada del cuello, y constituye el argumento de un libro infantil titulado *Al rescate de la brújula de Albert*, de Shulamith Oppenheim, cuyo suegro había escuchado el relato de boca de Einstein en 1911. [17]

Tras haberse sentido hipnotizado por la lealtad de la aguja de la brújula a un campo invisible, Einstein desarrollaría durante toda su vida una especial devoción por las teorías de campos como forma de describir la naturaleza. Las teorías de campos emplean cantidades matemáticas —como números, vectores o tensores— para describir cómo las condiciones de un punto dado del espacio afectan a la materia o a otro campo. Así, por ejemplo, en un campo gravitatorio o electromagnético hay fuerzas que pueden actuar sobre una partícula que se halle en un punto dado, y las ecuaciones de una teoría de campo describen cómo dichas fuerzas cambian a medida que uno se desplaza por ese campo. El primer párrafo de su gran artículo de 1905 sobre la relatividad especial empieza con una consideración de los efectos de los campos eléctricos y magnéticos; su teoría de la relatividad general se basa en ecuaciones que describen un campo gravitatorio, y al final de su vida Einstein seguía garabateando tenazmente nuevas ecuaciones de campo con la esperanza de que estas pudieran constituir la base para una teoría del todo. Como ha señalado el historiador de la ciencia Gerald Holton, Einstein consideraba que «el concepto clásico de campo [constituía] la mayor contribución al espíritu científico». [18]

Su madre, consumada pianista, también le hizo un regalo aproximadamente en la misma época, un regalo que Einstein conservaría también durante toda su vida:

dispuso que a partir de entonces Albert tomara clases de violín. Al principio le irritaba la mecánica disciplina de la instrucción. Pero después de escuchar las sonatas de Mozart, la música se convirtió para él en algo tan mágico como emotivo. «Creo que el amor es mejor maestro que el sentido del deber —diría—, al menos para mí». [19]

Pronto interpretaría duetos de Mozart con su madre acompañándole al piano. «La música de Mozart es tan pura y hermosa que yo la veo como un reflejo de la belleza interior del propio universo», le diría más tarde a un amigo, y añadiría: «Evidentemente, como toda gran belleza, su música era pura simplicidad», una observación que hacía patente su visión de las matemáticas y la física además de la de Mozart. [20]

Pero la música no era una mera diversión. Antes al contrario, le ayudaba a pensar. «Cada vez que sentía que había llegado al final del camino o que afrontaba un reto difícil en su trabajo —explicaría su hijo Hans Albert—, solía refugiarse en la música y ello solía resolver todas sus dificultades». Así, el violín le resultaría útil en los años en que vivió solo en Berlín lidiando con la relatividad general. «A menudo tocaba el violín en la cocina hasta altas horas de la noche, improvisando melodías mientras reflexionaba sobre complicados problemas —recordaría un amigo—. Luego, de repente, en plena interpretación, anunciaba con excitación: “¡Lo tengo!”». Como si fuera una inspiración, la respuesta al problema solía venirle en medio de la música». [21]

Es posible que su aprecio por la música, y especialmente por Mozart, reflejara su gusto por la armonía del universo. Como señalaba Alexander Moszkowski, que en 1920 escribió una biografía de Einstein basada en conversaciones con él: «La música, la naturaleza y Dios se entrelazaron en él formando un conjunto de sentimientos, una unidad moral, cuyo rastro jamás se desvanecería». [22]

A lo largo de toda su vida, Albert Einstein conservaría la intuición y la impresionabilidad de un niño. Jamás perdería su capacidad de asombro ante la magia de los fenómenos de la naturaleza —campos magnéticos, gravedad, inercia, aceleración, rayos de luz— que tan comunes parecen a los adultos. Conservaría la capacidad de albergar dos pensamientos a la vez en su mente, de sentirse perplejo cuando estos se contraponían, y de maravillarse cuando era capaz de intuir que había una unidad subyacente. «Las personas como tú y como yo jamás envejecemos —le escribió a un amigo, ya más avanzada su vida—. Nunca dejamos de permanecer como niños curiosos frente al gran misterio en el que hemos nacido». [23]

LA ESCUELA

En años posteriores, Einstein solía explicar un viejo chiste sobre un tío agnóstico que era el único miembro de su familia que acudía a la sinagoga. Cuando le preguntaban por qué lo hacía, el tío solía responder:

—¡Ah! ¡Nunca se sabe!

Por su parte, los padres de Einstein eran «completamente irreligiosos» y tampoco sentían ninguna necesidad de cubrirse las espaldas. Ni seguían el *kosher* ni acudían a la sinagoga, y el padre de Einstein calificaba los rituales judíos de «supersticiones antiguas». [24]

Consecuentemente, cuando Albert cumplió los seis años y tuvo que ir a la escuela, a sus padres no les preocupó lo más mínimo que cerca de casa no hubiera ninguna que fuera judía. En lugar de ello, asistió a la gran escuela católica del barrio, la Petersschule. Siendo el único judío entre los setenta estudiantes de su clase, Einstein siguió el curso normal de religión católica, de la que acabó disfrutando inmensamente. De hecho, sus estudios de religión iban tan bien que incluso ayudaba a sus compañeros de clase. [25]

Un día, su profesor llevó a la clase un largo clavo. «Los clavos con los que Jesús fue clavado en la cruz eran como este», les dijo. [26] Sin embargo, Einstein diría más tarde que no había sentido discriminación alguna por parte de los profesores. «Los maestros eran liberales y no hacían ninguna distinción basada en la confesión», escribiría. El caso de sus compañeros, en cambio, era muy distinto. «Entre los niños de la escuela elemental predominaba el antisemitismo», recordaría.

El hecho de ser objeto de burla en el camino de ida y vuelta a la escuela basándose en «características raciales de las que los niños eran extrañamente conscientes» ayudó a reforzar la sensación de ser un extraño, algo que le acompañaría durante toda su vida. «Las agresiones físicas e insultos en el camino a casa desde la escuela eran frecuentes, pero en su mayor parte no demasiado crueles. No obstante, sí lo fueron lo bastante como para consolidar, aun en un niño, la vivida sensación de ser un extraño». [27]

Cuando cumplió los nueve años, Einstein pasó a una escuela de secundaria situada cerca del centro de Múnich, el Luitpold Gymnasium, conocido por ser una institución progresista que hacía hincapié en las matemáticas y la ciencia tanto como en el latín y el griego. Además, la escuela le proporcionó un maestro para impartirles formación religiosa a él y a otros niños judíos.

Pese al secularismo de sus padres, o quizá precisamente a causa de él, Einstein desarrolló de manera repentina un apasionado fervor por el judaísmo. «Era tan ferviente en sus sentimientos, que por propia iniciativa observaba puntualmente las escrituras religiosas judías», recordaría su hermana. No comía cerdo, seguía las leyes de la alimentación *kosher* y respetaba el *sabbath*, todo ello bastante difícil de realizar dado que el resto de su familia tenía una falta de interés rayana en el desprecio por

tales manifestaciones. Incluso componía sus propios himnos para glorificar a Dios, que cantaba para sus adentros mientras volvía andando de la escuela a casa.^[28]

Existe la idea ampliamente extendida sobre Einstein de que siendo estudiante suspendía las matemáticas, una afirmación que, a menudo acompañada de la frase «como todo el mundo sabe», aparece en montones de libros y miles de sitios web destinados a consolar a los estudiantes que no rinden demasiado. Incluso llegó a aparecer en la célebre columna periodística estadounidense de Robert Ripley «¡Lo creas o no!».

Por desgracia, aunque la infancia de Einstein ofrece a la historia numerosas y jugosas ironías, esta no es una de ellas. En 1935, un rabino de Princeton le mostró a Einstein un recorte de la columna de Ripley en la que aparecía este titular: «El más grande matemático viviente suspendía las matemáticas». Einstein soltó una carcajada: «Jamás he suspendido las matemáticas —replicó, haciendo honor a la verdad—. Antes de los quince años ya dominaba el cálculo diferencial y el cálculo integral».^[29]

De hecho, fue un maravilloso estudiante, al menos desde el punto de vista intelectual. En la escuela elemental era el primero de su clase. «Ayer Albert trajo sus notas —le explicaba su madre a una tía cuando él tenía siete años—. Ha vuelto a ser el primero». En la escuela de secundaria le disgustaba el aprendizaje mecánico de lenguas como el latín y el griego, un problema exacerbado por lo que más tarde diría que era su «mala memoria para las palabras y los textos». Pero aun en esos cursos, Einstein siguió sacando constantemente notas altas. Años después, cuando Einstein celebraba su quincuagésimo cumpleaños y circulaban historias sobre lo mal que le había ido al genio en secundaria, el que por entonces era director de la escuela tuvo la feliz idea de publicar una carta en la que revelaba lo buenas que en realidad habían sido sus notas.^[30]

En cuanto a las matemáticas, lejos de fracasar, Einstein estaba «muy por encima de las exigencias de la escuela». A los doce años de edad, recordaría su hermana, «sentía ya predilección por resolver complicados problemas de aritmética aplicada», y además decidió ver si podía dar un salto adelante aprendiendo geometría y álgebra por sí mismo. Sus padres le compraron los libros de texto antes de tiempo para que pudiera estudiarlos durante las vacaciones de verano. No se limitó a aprender las demostraciones de los libros, sino que abordó las nuevas teorías tratando de demostrarlas por sí mismo. «Se olvidaba de jugar y de sus compañeros de juego —añadía su hermana—. Durante días interminables permanecía sentado y solo, inmerso en la búsqueda de una solución, sin ceder hasta que la había encontrado».^[31]

Su tío Jakob Einstein, el ingeniero, le introdujo en las delicias del álgebra. «Es una divertida ciencia —le explicaba—. Cuando no podemos atrapar al animal al que queremos dar caza, lo llamamos x temporalmente y continuamos la caza hasta que lo tenemos en el saco». Luego, recordaría Maja, pasó a plantear a la chica retos aún más

difíciles, «siempre con afectuosas dudas sobre su capacidad de resolverlos». Cuando Einstein triunfaba, como hacía invariablemente, él «se sentía inundado de una gran felicidad, y ya entonces era consciente de la dirección en la que le llevaba su talento».

Entre los conceptos que le planteó el tío Jakob se hallaba el teorema de Pitágoras (la suma de los cuadrados de los catetos de un triángulo rectángulo es igual al cuadrado de su hipotenusa). «Después de muchos esfuerzos logré “demostrar” este teorema basándome en las semejanzas entre triángulos», recordaría Einstein. Una vez más pensaba en imágenes. «Me pareció “evidente” que las relaciones entre los lados de los triángulos rectángulos habían de venir completamente determinadas por uno de los ángulos agudos».^[32]

Maja, con el orgullo de la hermana pequeña, calificó la demostración de Einstein del teorema de Pitágoras de «nueva y enteramente original». Aunque quizás resultara nueva para él, es difícil imaginar que el planteamiento de Einstein, que seguramente resultaba similar a los planteamientos estándar basados en la proporcionalidad de los lados de triángulos semejantes, fuera completamente original. En cambio sí demostraba la apreciación del joven Einstein de que pueden derivarse elegantes teoremas de axiomas simples, y también el hecho de que no había peligro alguno de que suspendiera las matemáticas. «Cuando era un chico de doce años, me emocionaba ver que era posible encontrar la verdad solo mediante el razonamiento, sin la ayuda de ninguna experiencia externa —le diría años después a un reportero de un periódico escolar de Princeton—. Cada vez me convencía más de que se podía comprender la naturaleza como una estructura matemática relativamente simple».^[33]

El mayor estímulo intelectual de Einstein provenía de un estudiante de medicina pobre que solía cenar con su familia una vez a la semana. Existía la antigua costumbre judía de invitar a un estudiante religioso necesitado de compartir la comida del *sabbath*; los Einstein modificaron esa tradición y, en lugar de ello, invitaron a un estudiante de medicina todos los jueves. Se llamaba Max Talmud (más tarde, cuando emigró a Estados Unidos, cambió su apellido por Talmey) y sus visitas comenzaron cuando él tenía veintiún años y Einstein diez. «Era un chico agradable de cabello oscuro —recordaría Talmud—. En todos aquellos años jamás le vi leer literatura liviana. Ni tampoco le vi nunca con compañeros de clase o con otros chicos de su edad».^[34]

Talmud le trajo libros de ciencia, incluida una colección popular ilustrada que llevaba por título *Libros populares sobre ciencias naturales*, «una obra que leí con ininterrumpida atención», diría Einstein. Los veintiún pequeños volúmenes estaban escritos por Aaron Bernstein, quien hacía especial hincapié en las interrelaciones entre biología y física, y describía con gran lujo de detalles los experimentos científicos que se realizaban en la época, especialmente en Alemania.^[35]

En la sección inicial del primer volumen, Bernstein trataba de la velocidad de la

luz, un tema que era evidente que le fascinaba. De hecho, volvía a él repetidamente en los volúmenes posteriores, incluidos once artículos sobre el tema solo en el octavo volumen. A juzgar por los experimentos mentales que Einstein emplearía más tarde a la hora de crear su teoría de la relatividad, parece que los libros de Bernstein ejercieron cierta influencia.

Así, por ejemplo, Bernstein pedía a sus lectores que se imaginaran que viajaban en un tren a gran velocidad. Si se disparara una bala a través de la ventana, su trayectoria no sería perpendicular al movimiento del tren, sino que formaría un cierto ángulo con este, dado que el tren habría recorrido cierta distancia desde el momento en que la bala entraba por una ventana hasta que salía por otra ventana del otro lado. De modo similar, dada la velocidad de la Tierra a través del espacio, podría decirse lo mismo de la luz que pasa a través de un telescopio. Lo asombroso —decía Bernstein— era que los experimentos mostraban el mismo resultado independientemente de lo rápido que se moviera la fuente de luz. En una frase que, dada su relación con las famosas conclusiones posteriores de Einstein, pareció causarle una gran impresión, Bernstein declaraba: «Dado que todas las clases de luz resultan tener exactamente la misma velocidad, bien puede afirmarse que la ley de la velocidad de la luz es la más general de todas las leyes de la naturaleza».

En otro volumen, Bernstein llevaba a sus jóvenes lectores en un viaje imaginario a través del espacio; el medio de transporte era la onda de una señal eléctrica. Sus libros celebraban las alegres maravillas de la investigación científica e incluían pasajes tan exuberantes como el siguiente, que trataba de la acertada predicción de la posición del nuevo planeta Urano: «¡Loada sea esta ciencia! ¡Loados sean los hombres que la hicieron! ¡Y loada sea la mente humana, que ve con mayor agudeza que el ojo humano!». [36]

Bernstein, como le ocurriría a Einstein más tarde, estaba ansioso por unir todas las fuerzas de la naturaleza. Así, por ejemplo, después de analizar cómo todos los fenómenos electromagnéticos, como la luz, podían considerarse ondas, especulaba con la posibilidad de que pudiera ocurrir lo mismo con la gravedad. Había una unidad y una simplicidad —escribía Bernstein— que subyacían a todos los conceptos aplicados por nuestras percepciones. La verdad, en ciencia, consistía en descubrir teorías que describieran esta realidad subyacente. Más adelante Einstein recordaría la revelación, y la actitud realista que esto infundió en él de joven: «Allí fuera estaba ese enorme mundo, que existe independientemente de nosotros los seres humanos, y que se alza ante nosotros como un grande y eterno enigma». [37]

Años después, cuando se encontraron en Nueva York durante la primera visita de Einstein a la ciudad, Talmud le preguntó qué pensaba de la obra de Bernstein, vista retrospectivamente. «Un libro muy bueno —le respondió—. Ha ejercido una gran influencia en toda mi evolución». [38]

Talmud también ayudó a Einstein a seguir explorando las maravillas de las matemáticas al proporcionarle un libro de texto de geometría dos años antes de que le tocara aprender esta materia en la escuela. Más tarde, Einstein se referiría a él como «el sagrado librito de geometría» y hablaría de él con admiración: «Había allí aseveraciones, como, por ejemplo, la intersección de las tres alturas de un triángulo en un punto, que, aunque en absoluto evidentes, no obstante podían probarse con tal certeza que cualquier duda parecía estar fuera de lugar. Esta lucidez y certeza me causaron una impresión indescriptible». Tiempo después, en una conferencia pronunciada en Oxford, Einstein señalaría: «Si Euclides no es capaz de suscitar vuestro entusiasmo juvenil, entonces es que no habéis nacido para ser pensadores científicos». [39]

Cuando llegaba Talmud cada jueves, Einstein se deleitaba enseñándole los problemas que había resuelto aquella semana. Al principio Talmud podía ayudarle, pero no pasó mucho tiempo sin que se viera superado por su discípulo. «Después de un breve periodo, unos pocos meses, había resuelto el libro entero —recordaría Talmud—. A partir de ese momento se dedicó a las matemáticas superiores... Pronto el vuelo de su genio matemático era tan alto que ya no pude seguirle». [40]

Así, el asombrado estudiante de medicina pasó a introducir a Einstein en la filosofía. «Le recomendé a Kant —recordaría—. En aquella época todavía era un niño, tenía solo trece años, pero las obras de Kant, incomprensibles para los mortales corrientes, parecían estar claras para él». Durante un tiempo, Kant se convirtió en el filósofo favorito de Einstein, y su *Crítica de la razón pura* le llevaría a la larga a ahondar también en David Hume, en Ernst Mach y en la cuestión de qué es lo que puede conocerse de la realidad.

El contacto de Einstein con la ciencia le produjo una súbita reacción contra la religión a los doce años de edad, justo cuando tendría que haber estado preparándose para el ritual del *bar mitzvá*. Bernstein, en sus volúmenes de ciencia popular, había reconciliado la ciencia con la inclinación religiosa. Como él mismo señalaba: «La inclinación religiosa radica en la vaga conciencia que reside en los humanos de que toda la naturaleza, incluyendo en ella a los propios humanos, no constituye en absoluto un juego accidental, sino una obra legítima, de que hay una causa fundamental de toda la existencia».

Einstein se aproximaría más tarde a esos mismos sentimientos. Pero por entonces su alejamiento de la fe fue radical. «A través de la lectura de libros científicos populares, pronto llegué a la convicción de que una gran parte de las historias de la Biblia no podían ser ciertas. La consecuencia de ello fue una orgía positivamente fanática de libre pensamiento acompañado de la impresión de que el estado engaña intencionadamente a la juventud con mentiras; aquella fue una impresión aplastante». [41]

A consecuencia de ello, Einstein evitaría los rituales religiosos durante todo el resto de su vida. «Surgió en Einstein una aversión a la práctica ortodoxa de la religión judía o de cualquier religión tradicional, así como a la asistencia a servicios religiosos, y jamás ha vuelto a perderla», señalaría más tarde su amigo Philipp Frank. No obstante, de la etapa religiosa de su juventud sí conservó una profunda reverencia por la armonía y la belleza de lo que él denominaba la mente de Dios tal como se expresaba en la creación del universo y sus leyes.^[42]

La rebelión de Einstein contra el dogma religioso tuvo un profundo efecto en su opinión general sobre el saber recibido. Le imbuyó de una reacción alérgica contra toda forma de dogma y autoridad, que habría de afectar tanto a su actitud política como a su ciencia. «El recelo frente a toda clase de autoridad surgió de esta experiencia, una actitud que ya nunca me ha vuelto a abandonar», diría más tarde. De hecho, fue esta sensación de comodidad sintiéndose inconformista lo que definiría tanto su ciencia como su pensamiento social durante el resto de su vida.

Posteriormente lograría zafarse de esa contradicción con una gracia que en general resultaría encantadora una vez que fue aceptado como un genio. Pero no le ocurría lo mismo cuando era solo un estudiante descarado en una escuela de secundaria de Múnich. «Se sentía muy incómodo en la escuela», diría su hermana. Consideraba repugnante el estilo de enseñanza: aprendizaje de memoria, impaciencia frente al cuestionamiento... «El tono militar de la escuela, el entrenamiento sistemático en el culto a la autoridad que se suponía que acostumbraba a los alumnos a la disciplina militar a temprana edad, resultaba particularmente desagradable».^[43]

Incluso en Múnich, donde el espíritu bávaro engendraba un planteamiento vital menos reglamentado, había prendido esta prusiana glorificación de lo militar, y a muchos de los niños les gustaba jugar a ser soldados. Cuando desfilaban las tropas, acompañadas de pífanos y tambores, los niños se lanzaban a la calle para unirse al desfile y marchar a paso militar. Pero Einstein no. En cierta ocasión, al observar aquel despliegue se puso a llorar. «Cuando crezca, no quiero ser como esos pobres», les dijo a sus padres. Como él mismo explicaría más tarde: «Cuando una persona puede obtener placer en marchar al ritmo de una pieza de música, eso basta para hacer que la desprecie. Se le ha dado su gran cerebro solo por error».^[44]

La aversión que sentía por cualquier clase de reglamentación hizo que su educación en la escuela de secundaria de Múnich resultara cada vez más fastidiosa y polémica. El aprendizaje mecánico que allí se practicaba —se quejaría— «parecía muy similar a los métodos del ejército prusiano, donde se alcanzaba una disciplina mecánica mediante la ejecución repetida de órdenes sin sentido». En años posteriores, Einstein compararía a sus maestros con los miembros del ejército. «Los maestros de la escuela elemental me parecían sargentos de instrucción —diría—, y los de la escuela de secundaria, tenientes».

En cierta ocasión le preguntó a C. P. Snow, el escritor y científico inglés, si conocía el término alemán *Zwang*. Snow admitió que sí; significaba constricción, compulsión, obligación, coerción. ¿Y por qué quería saberlo? Einstein le respondió que en su escuela de Múnich había librado su primera batalla contra la *Zwang*, y ello había contribuido a definirle desde entonces.^[45]

El escepticismo y cierta resistencia a la opinión general se convertirían en un rasgo distintivo de su vida. Como él mismo proclamaba en una carta a un amigo paterno en 1901: «Una fe insensata en la autoridad es el peor enemigo de la verdad». ^[46]

A lo largo de sus seis décadas de trayectoria científica, ya fuera liderando la revolución cuántica, más tarde, oponiéndose a ella, esta actitud contribuyó a configurar toda la obra de Einstein. «Su temprano recelo frente a la autoridad, que jamás le abandonó del todo, habría de *revelarse* de una importancia decisiva —diría Banesh Hoffmann, que fue colaborador de Einstein en sus años posteriores—. Sin él no habría podido desarrollar la poderosa independencia de mente que le dio el coraje necesario para cuestionar las creencias científicas establecidas y, de ese modo, revolucionar la física».^[47]

Este desdén por la autoridad no le granjeó precisamente las simpatías de los «tenientes» alemanes que le enseñaban en su escuela. Como resultado, uno de sus profesores proclamó que su insolencia le convertía en una persona molesta en clase. Cuando Einstein insistió en que él no había cometido ninguna ofensa, el maestro le replicó: «Sí, es verdad, pero se sienta usted ahí en la última fila y sonríe, y su mera presencia erosiona el respeto que me debe la clase».^[48]

El malestar de Einstein entró en una espiral que le condujo a la depresión, o quizá más aún a una crisis nerviosa, cuando el negocio de su padre sufrió un repentino revés. Fue un colapso bastante precipitado. Durante la mayor parte de sus años escolares, la compañía de los hermanos Einstein había sido un éxito. En 1885 tenía doscientos empleados, y fue la que suministró el primer alumbrado eléctrico para la Oktoberfest de Múnich. En los años siguientes ganó el concurso para proveer de electricidad al municipio de Schwabing, un barrio de Múnich de diez mil habitantes, utilizando motores de gas para impulsar unas dobles dinamos que habían diseñado los propios Einstein. Jakob obtuvo seis patentes por diversas mejoras en arcos voltaicos, disruptores automáticos y contadores eléctricos. Su empresa empezaba a rivalizar con Siemens y otras compañías eléctricas entonces florecientes. Para disponer de más capital, los dos hermanos hipotecaron sus casas, pidieron prestados más de 60.000 marcos al 10 por ciento de interés, y se endeudaron fuertemente.^[49]

Pero en 1894, cuando Einstein tenía quince años, la compañía se fue a pique después de perder los concursos para iluminar la parte central de Múnich y otros lugares. Sus padres y su hermana, junto con el tío Jakob, se trasladaron al norte de

Italia —primero a Milán y luego a la cercana Pavía—, donde los socios italianos de la compañía creían que podría haber terreno fértil para una empresa más pequeña. Su elegante residencia fue derribada por un promotor inmobiliario para construir un bloque de pisos. A Einstein lo dejaron en Múnich, en casa de un pariente lejano, para que pudiera completar los tres años de escuela que le quedaban.

No está claro si Einstein, en aquel triste otoño de 1894, fue realmente obligado a la fuerza a dejar el Luitpold Gymnasium, o si solo se le invitó cortésmente a que lo abandonara. Años después recordaría que el profesor que había declarado que su «presencia erosiona el respeto que me debe la clase» había pasado a «expresar el deseo de que yo abandonara la escuela». Una temprana biografía escrita por un miembro de su familia diría que había sido por decisión propia: «Albert estaba cada vez más resuelto a no permanecer en Múnich, e ideó un plan».

Aquel plan consistía en recibir una carta del médico de la familia, el hermano mayor de Max Talmud, en la que certificaba que sufría de agotamiento nervioso. La utilizó para justificar su ausencia de la escuela en las vacaciones de Navidad de 1894, de las que ya no regresó. En lugar de ello, cogió un tren que cruzó los Alpes rumbo a Italia e informó a sus «alarmados» padres de que jamás volvería a Alemania. En cambio, les prometió que estudiaría por su cuenta e intentaría que le admitieran en una escuela técnica de Zúrich al otoño siguiente.

Quizá hubo otro factor más en su decisión de abandonar Alemania. De haber permanecido allí hasta cumplir los diecisiete, para lo que le faltaba poco más de un año, se le habría requerido para su incorporación al ejército, una perspectiva que, según su hermana, «contemplaba con espanto». Así, además de anunciar que no volvería a Múnich, no tardaría en pedirle ayuda a su padre para renunciar a su ciudadanía alemana.^[50]

AARAU

Einstein pasó la primavera y el otoño de 1895 viviendo con sus padres en su piso de Pavía y ayudando en la empresa familiar. Mientras tanto pudo familiarizarse con el funcionamiento de los imanes, las bobinas y la electricidad inducida. El trabajo de Einstein impresionó a su familia. En cierta ocasión, el tío Jakob tenía problemas con ciertos cálculos para una nueva máquina, de modo que Einstein se puso a trabajar en ello. «Después de que mi ingeniero ayudante y yo nos hubiéramos estado devanando los sesos durante días, aquel juventino lo resolvió todo en sólo quince minutos —le explicó Jakob a un amigo—. Ya oirás hablar de él».^[51]

Enamorado de la sublime soledad que se halla en las montañas, Einstein hacía largas caminatas que duraban varios días por los Alpes y los Apeninos, incluyendo

una excursión de Pavia a Génova para ver al hermano de su madre, Julius Koch. Adondequiera que viajaba en el norte de Italia, se sentía encantado por la gracia y la «delicadeza» no germánicas de la población. Su «naturalidad» —recordaría su hermana— contrastaba con los «autómatas espiritualmente quebrados y mecánicamente obedientes» de Alemania.

Einstein había prometido a su familia que estudiaría por su cuenta para entrar en la escuela técnica local, el Politécnico de Zúrich.^[*] De modo que adquirió los tres volúmenes de la física avanzada de Jules Violle y anotó profusamente sus ideas en los márgenes. Sus hábitos de trabajo mostraban su habilidad para concentrarse, tal como recordaría su hermana. «Incluso en medio de un grupo nutrido y ruidoso, él era capaz de retirarse al sofá, coger lápiz y papel en la mano, disponer la escribanía precariamente en el apoyabrazos, y sumergirse tan completamente en un problema que la conversación de las numerosas voces le estimulaba antes que perturbarle». ^[52]

Aquel verano, a los dieciséis años de edad, escribió su primer ensayo sobre física teórica, que tituló «Sobre la investigación del estado del éter en un campo magnético». El tema era importante, puesto que la noción del éter desempeñaría un papel fundamental en la trayectoria de Einstein. En aquella época, los científicos concebían la luz simplemente como una onda, y, en consecuencia, daban por supuesto que el universo debía de contener una sustancia omnipresente, aunque invisible, capaz de experimentar ondulaciones y propagar así las ondas, del mismo modo que el agua era el medio que, con sus ondulaciones, propagaba las ondas en el océano. Denominaban «éter» a dicha sustancia, y Einstein (al menos por entonces) se contentaba con ese supuesto. Como señalaba en su ensayo, «una corriente eléctrica genera algún tipo de movimiento transitorio en el éter circundante». El artículo, de catorce párrafos y escrito a mano, se hacía eco del libro de texto de Violle, así como de algunas de las noticias aparecidas en las revistas de divulgación científica acerca de los recientes descubrimientos de Heinrich Hertz sobre las ondas electromagnéticas. En él, Einstein proponía experimentos que podrían explicar «el campo magnético formado en torno a una corriente eléctrica». Ello resultaría interesante —sostenía— «debido a que la exploración del estado elástico del éter en este caso nos permitiría echar un vistazo a la enigmática naturaleza de la corriente eléctrica».

Aquel estudiante que había abandonado la escuela de secundaria admitía con franqueza que se limitaba a hacer unas cuantas sugerencias sin saber adónde podrían conducir. «Dado que carecía por completo de los materiales que me habrían permitido ahondar en el tema más profundamente que limitándome a meditar sobre él —escribía—, ruego que no se interprete tal circunstancia como señal de superficialidad». ^[53]

Envió el artículo a su tío Caesar Koch, un comerciante que vivía en Bélgica, que

era uno de sus parientes preferidos y, ocasionalmente, también un mecenas financiero. «Es bastante ingenuo e imperfecto, como cabría esperar de un joven como yo», confesaba Einstein con fingida humildad. Y añadía que tenía la intención de matricularse en el Politécnico de Zúrich al otoño siguiente, pero que le preocupaba el hecho de estar por debajo de la edad mínima exigida. «Tendría que tener al menos dos años más». [54]

Para ayudarle a sortear el requisito de la edad, un amigo de la familia escribió al director del Politécnico pidiéndole que hiciera una excepción. Puede deducirse el tono de la carta por la respuesta del director, que expresaba su escepticismo frente a la posibilidad de admitir a aquel «supuesto “niño prodigo”». Pese a ello, se le permitió a Einstein realizar el examen de ingreso, y en octubre de 1895 cogió el tren rumbo a Zúrich, «con una comprensible sensación de inseguridad».

Obviamente superó con facilidad la sección del examen que versaba sobre matemáticas y ciencia, pero no ocurrió lo mismo con la sección general, que incluía partes de literatura, francés, zoología, botánica y política. El profesor titular del departamento de física del Politécnico, Heinrich Weber, sugirió que Einstein se quedara en Zúrich y asistiera a sus clases como oyente. Pero en lugar de ello, Einstein decidió, por consejo del director del instituto, dedicar un año a prepararse en la escuela cantonal de la aldea de Aarau, situada a 40 kilómetros al oeste de Zúrich. [55]

Era aquella una escuela perfecta para Einstein. La enseñanza se basaba en la filosofía de un reformador pedagógico suizo de principios del siglo XIX, Johann Heinrich Pestalozzi, que creía en el método de alentar a los estudiantes a visualizar imágenes. También consideraba importante alimentar la «dignidad interior» y la individualidad de cada niño. Pestalozzi predicaba que había que permitir a los estudiantes llegar a sus propias conclusiones, empleando una serie de pasos que se iniciaban con las observaciones prácticas y luego pasaban a las intuiciones, el pensamiento conceptual y las imágenes visuales. [56] Incluso era posible aprender —y comprender realmente— las leyes de las matemáticas y de la física de ese modo. Se evitaba el aprendizaje a base de repeticiones, la memorización y los datos impuestos a la fuerza.

A Einstein le gustaba Aarau. «Se trataba a los alumnos como individuos —recordaría su hermana—, se hacía más hincapié en el pensamiento independiente que en la acumulación de conocimientos, y los jóvenes veían al profesor no como una figura de autoridad, sino, al igual que el propio estudiante, como un hombre con una personalidad claramente definida». Era lo opuesto a la educación alemana que tanto había odiado Einstein. «Cuando lo comparaba con mis seis años de escolarización en un autoritario colegio alemán —diría más tarde Einstein—, me daba cuenta claramente de lo superior que resulta una educación basada en la libre acción y la responsabilidad personal a otra basada en una autoridad externa». [57]

La comprensión visual de los conceptos, enfatizada por Pestalozzi y sus seguidores en Aarau, se convertiría en un significativo aspecto del genio de Einstein. «La comprensión visual constituye el único medio esencial y verdadero de enseñar a juzgar las cosas correctamente», escribía Pestalozzi, y «el aprendizaje de los números y el lenguaje debe subordinársele categóricamente». [58]

No resulta sorprendente, pues, que fuera en aquella escuela donde Einstein emprendiera por primera vez el experimento de pensamiento visualizado que contribuiría a hacer de él el mayor genio científico de su época, tratar de imaginarse cómo sería viajar con un rayo de luz. «En Aarau hice mis primeros experimentos de pensamiento, bastante infantiles, que tenían una relación directa con la teoría especial —le diría más tarde a un amigo—. Si una persona pudiera perseguir una onda luminosa con la misma velocidad de la luz, tendría una disposición de onda que podría ser completamente independiente del tiempo. Obviamente, tal cosa es imposible». [59]

Esa clase de experimentos mentales visualizados (*Gedankenexperiment*) se convertiría en un rasgo distintivo de la trayectoria de Einstein. A lo largo de los años imaginaría en su mente cosas tales como rayos que caen y trenes en movimiento, ascensores que se aceleran y pintores que caen, escarabajos ciegos bidimensionales arrastrándose por ramas curvadas, así como toda una serie de artilugios destinados a determinar, al menos en teoría, la posición y velocidad de vertiginosos electrones.

Mientras estudió en Aarau, Einstein se alojó en casa de una maravillosa familia, los Winteler, cuyos miembros formarían parte de su vida durante largo tiempo. Estaba Jost Winteler, que enseñaba historia y griego en la escuela; su esposa, Rosa, a la que Einstein no tardaría en llamar *Mamerl*, o «mamá», y sus siete hijos. Su hija Marie se convertiría en la primera novia de Einstein; otra de las hijas, Anna, se casaría con su mejor amigo, Michele Besso, y su hijo Paul se casaría con la amada hermana de Einstein, Maja.

«Papá» Winteler era un progresista que compartía la alergia de Einstein al militarismo alemán y al nacionalismo en general. Su abierta franqueza y su idealismo político ayudarían a conformar la filosofía social de Einstein. Como su mentor, Albert se convertiría en un defensor del federalismo mundial, el internacionalismo, el pacifismo y el socialismo democrático, con una fuerte devoción por la libertad individual y la libertad de expresión.

Y lo que es más importante: bajo el cálido abrazo de la familia Winteler, Einstein se hizo más seguro y amigable. Aunque seguía dándoselas de solitario, los Winteler le ayudaron a florecer emocionalmente y a abrirse a la relación íntima. «Tenía un gran sentido del humor, y a veces reía de buena gana», recordaría Anna, la hija del matrimonio. Por las tardes a veces estudiaba, «pero lo más frecuente era que se sentara en tomo a la mesa con la familia». [60]

Einstein se había convertido en un apuesto adolescente que poseía, en palabras de una mujer que le conocía, «un aspecto masculino y atractivo del tipo que hacía estragos a finales de siglo». Tenía un cabello oscuro y ondulado, ojos expresivos, frente despejada y un porte elegante. «La mitad inferior de su rostro podía corresponderse muy bien con la de una persona sensual con un montón de razones para amar la vida».

Uno de sus compañeros de escuela, Hans Byland, escribiría más tarde una llamativa descripción del «insolente suabo» que tal impresión causaba: «Seguro de sí mismo, con su sombrero de fieltro gris echado hacia atrás sobre su espeso y negro cabello, caminaba enérgicamente dando grandes zancadas arriba y abajo, con el rápido, casi podría decirse desenfrenado ritmo del espíritu incansable que lleva todo un mundo en sí mismo. Nada escapaba a la aguda mirada de sus grandes y brillantes ojos marrones. Quienquiera que se acercara a él se sentía cautivado por su personalidad superior. La mueca burlona de su boca carnosa con el labio inferior saliente desalentaba a los palurdos a confraternizar con él».

Especialmente —añadía Byland—, el joven Einstein tenía un ingenio descarado que a veces llegaba a intimidar: «Afrontaba el espíritu mundano como un sonriente filósofo, y su ingenioso sarcasmo castigaba sin misericordia toda vanidad y artificialidad».^[61]

Einstein se enamoró de Marie Winteler a finales de 1895, justo unos meses después de haberse instalado en casa de sus padres. Acababa de terminar magisterio, y vivía en casa mientras esperaba una plaza en una aldea cercana. Ella acababa de cumplir los dieciocho; él todavía tenía dieciséis. El romance emocionó a ambas familias. Cuando Albert y Marie le enviaron una felicitación de Año Nuevo a la madre de él, esta respondió afectuosamente: «Su pequeña carta, querida señorita Marie, me ha llenado de una inmensa alegría».^[62]

En el mes de abril, cuando se hallaba de nuevo en Pavía por las vacaciones de primavera, Einstein escribió a Marie la que sería su primera carta de amor conocida:

Cariño mío:

Muchas, muchas gracias, cariño, por tu encantadora cartita, que me ha hecho inmensamente feliz. Fue maravilloso poder estrechar contra mi corazón un trocito de papel que antes habían contemplado dos ojitos tan queridos para mí y sobre el que se habían deslizado arriba y abajo dos encantadoras y delicadas manitas. Ahora me doy cuenta, mi pequeño ángel, del significado de la nostalgia y de la añoranza. Pero el amor da una gran felicidad, muy superior al dolor que produce la nostalgia...

Mi madre también te lleva en el corazón a pesar de que todavía no te conoce; solo le he dado a leer dos de tus encantadoras cartitas. Y siempre se

ríe de mí porque ya no me siento atraído por las chicas que se suponía que tanto me encantaban en el pasado. Tú significas más para mi alma de lo que antes significaba el mundo entero.

Luego, la madre de Einstein añadía una posdata: «Aunque no he leído la carta, le envío cordiales saludos». [63]

Aunque le gustaba la escuela de Aarau, Einstein resultó ser un estudiante irregular. Su informe de admisión señalaba que necesitaba clases de refuerzo en química, y que había «grandes lagunas» en sus conocimientos de francés. Mediado el curso, todavía se le pedía que «siguiera con las clases particulares de francés y química», y «la queja con respecto al francés todavía sigue en vigor». Su padre se mostró optimista cuando Jost Winteler le envió el informe de mitad de curso: «No todas sus partes cumplen mis deseos y expectativas —escribió—, pero con Albert me he acostumbrado a ver notas mediocres junto con otras muy buenas, y, en consecuencia, no me siento desconsolado por ello». [64]

La música seguía siendo una pasión para él. En su clase había nueve violinistas, y su profesor señalaba que en general sufrían de «algunas dificultades dispares en el dominio de la técnica del arco». Pero a la vez se elogiaba concretamente a Einstein: «Un estudiante, apellidado Einstein, incluso destacó por su interpretación de un adagio de una sonata de Beethoven con una profunda comprensión». En un concierto celebrado en la iglesia local, se eligió a Einstein como primer violín para interpretar una obra de Bach. Su «tono encantador e incomparable ritmo» impresionaron al segundo violinista, que le preguntó: «¿Qué cuentas los compases?». «¡De ninguna manera! —repuso Einstein—. Lo llevo en la sangre».

Su compañero de clase Byland recordaría a Einstein tocando una sonata de Mozart con tal pasión —«¡Qué ardor había en su interpretación!»— que le parecía estar oyendo al propio compositor interpretándola por primera vez. Al escucharle, Byland se dio cuenta de que la apariencia bromista y sarcástica de Einstein era una coraza para proteger un alma interior más blanda: «Era una de esas personalidades divididas que saben cómo proteger, con un exterior erizado de espinas, el delicado ámbito de su intensa vida personal». [65]

El desprecio de Einstein por las autoritarias escuelas y la atmósfera militarista de Alemania le llevó a querer renunciar a su ciudadanía alemana, una idea reforzada todavía más por Jost Winteler, que despreciaba toda forma de nacionalismo e imbuió en Einstein la creencia de que las personas debían considerarse únicamente ciudadanos del mundo. De ahí que le pidiera a su padre que le ayudara a tramitar su renuncia a la ciudadanía alemana, que se haría efectiva en enero de 1896, con lo que Einstein se convertiría temporalmente en un apátrida. [66]

Aquel mismo año Einstein se convirtió también en una persona sin afiliación

religiosa. En la solicitud de renuncia a la ciudadanía alemana, su padre había escrito —presumiblemente a instancias del propio Einstein—, «sin confesión religiosa». Sería una declaración que Albert reiteraría unos años después al solicitar la residencia en Zúrich, y en varias ocasiones más durante las dos décadas siguientes.

Su rebelión frente al ardiente judaísmo de su infancia, junto con sus sentimientos de desapego con respecto a los judíos de Múnich, le habían distanciado de su tradición. «La religión de los padres, tal como yo la encontré en Múnich durante la instrucción religiosa y en la sinagoga, me repelía antes que atraerme —le explicaría más tarde a un historiador judío—. Los círculos burgueses judíos que pude conocer en mis años de juventud, con su opulencia y su falta de sentimiento comunitario, no me ofrecieron nada que pareciera tener valor». [67]

Años más tarde, y a partir de su exposición al virulento antisemitismo de la década de 1920, Einstein empezaría a recuperar su identidad judía. «Aunque no hay nada en mí que pueda calificarse de “fe judía” —afirmaría—, estoy contento de pertenecer al pueblo judío». Posteriormente haría esa misma observación de otras formas más llamativas.

«El judío que abandona su fe —diría en cierta ocasión— se halla en una situación parecida a la del caracol que abandona su concha, sigue siendo un caracol». [68]

Su renuncia al judaísmo en 1896 debe interpretarse, pues, no como una clara ruptura, sino como parte de una evolución vital de sus sentimientos con respecto a su identidad cultural. «En aquel momento yo ni siquiera habría entendido lo que podía significar abandonar el judaísmo —le escribiría a un amigo un año antes de su muerte—. Pero era plenamente consciente de mi origen judío, aunque no comprendería hasta más tarde el significado pleno de la pertenencia al ámbito judaico». [69]

Einstein terminó su año en la escuela de Aarau de una forma que habría parecido impresionante para cualquiera que no fuera uno de los grandes genios de la historia, obteniendo las segundas mejores notas de su clase (lamentablemente, el nombre del chico que superó a Einstein no ha pasado a la historia). En una escala del uno al seis, donde el seis representaba la puntuación más alta, Albert obtuvo cinco o seis en todas sus asignaturas de ciencia y matemáticas, así como en historia e italiano. Su peor nota fue la de francés, donde obtuvo un tres.

Esto le hacía apto para realizar una serie de exámenes, escritos y orales, que le permitirían, si los aprobaba, entrar en el Politécnico de Zúrich. En su examen de alemán hizo un somero resumen de una obra de Goethe, y sacó un cinco. En matemáticas tuvo un pequeño lapsus, calificando a un número de «imaginario» cuando tenía que haber puesto «irracional», pero pese a ello sacó una nota alta. En el examen de física llegó tarde y lo terminó antes de tiempo, completando una prueba de dos horas en tan solo una hora y cuarto; sacó la máxima nota. En conjunto obtuvo una puntuación de 5,5, la más alta de los nueve estudiantes que se examinaban.

La única asignatura en la que no obtuvo tan buenos resultados fue el francés. No obstante, su ensayo, de tres párrafos, paradójicamente es la parte de todos sus exámenes que más interesante resulta para nosotros. El tema era *Mes projets d'avenir* (Mis planes de futuro). Aunque su francés no era demasiado memorable, sí lo eran sus ideas personales:

Si tengo la suerte de aprobar mis exámenes, me matricularé en el Politécnico de Zúrich. Estaré allí cuatro años estudiando matemáticas y física. Supongo que seré profesor de esas ramas de la ciencia y optaré por la parte teórica de dichas ciencias.

He aquí las razones que me han llevado a este plan. Son, sobre todo, mi talento personal para el pensamiento abstracto y matemático... También mis deseos me han llevado a la misma decisión. Ello resulta bastante natural, pues todo el mundo desea hacer aquello para lo que tiene talento. Además, me atrae la independencia que ofrece la profesión de la ciencia.^[70]

En el verano de 1896, la compañía eléctrica de los hermanos Einstein volvió a quebrar, esta vez debido a que fracasaron a la hora de obtener los derechos de explotación del agua necesarios para construir un sistema hidroeléctrico en Pavía. La sociedad se disolvió de manera amistosa, y Jakob se incorporó a una gran empresa como ingeniero. Pero Hermann, cuyo optimismo y orgullo tendían a superar siempre a su prudencia, insistió en abrir de nuevo otra empresa dinamoeléctrica, esta vez en Milán. Albert dudaba tanto de las perspectivas de su padre, que acudió a sus parientes para sugerirles que no le finanziaran de nuevo, pero estos lo hicieron.^[71]

Hermann confiaba en que un día su hijo se uniría a él en el negocio, pero lo cierto es que Albert se sentía muy poco atraído por la ingeniería. «Al principio yo suponía que sería ingeniero —le escribiría posteriormente a un amigo—, pero la idea de tener que gastar mi energía creadora en cosas que hicieran la vida cotidiana práctica cada vez más refinada, con una sombría ganancia de capital como objetivo, se me hacía intolerable. ¡El pensamiento, por sí mismo, como la música!». ^[72] Y con esa idea partió hacia el Politécnico de Zúrich.

3

El Politécnico de Zurich

1896-1900

EL ALUMNO INSOLENTE

El Politécnico de Zúrich, con sus 841 estudiantes, era sobre todo una escuela de magisterio y de carácter técnico cuando Albert Einstein, que entonces contaba diecisiete años, se matriculó en él en octubre de 1896. Era una institución menos prestigiosa que la vecina Universidad de Zúrich, y qué las universidades de Ginebra y Basilea, todas las cuales podían dar el título de doctorado (un estatus que el Politécnico, denominado oficialmente Eidgenössische Polytechnische Schule, obtendría en 1911 al convertirse en Eidgenössische Technische Hochschule, o ETH). Sin embargo, el Politécnico tenía una sólida reputación en la enseñanza de la ingeniería y de la ciencia. El director del departamento de física, Heinrich Weber, había conseguido recientemente un edificio grande y nuevo financiado por el magnate de la electrónica (y competidor de los hermanos Einstein) Werner von Siemens, que contaba con unos laboratorios modélicos famosos por sus precisas mediciones.

Einstein fue uno de los once nuevos alumnos matriculados en la sección dedicada a la formación «de maestros especializados en matemáticas y física». Vivía en un alojamiento para estudiantes por el que pagaba una mensualidad de 100 francos suizos, que recibía de sus parientes de la familia Koch. Cada mes ahorraba 20 de esos francos, destinados a la tasa que tendría que pagar para convertirse en ciudadano suizo.^[1]

En la década de 1890, la física teórica empezaba a despuntar como disciplina académica independiente y por toda Europa brotaban cátedras de la materia. Los pioneros en dicha disciplina —como Max Planck en Berlin, Hendrik Lorentz en Holanda y Ludwig Boltzmann en Viena— combinaban la física con las matemáticas a fin de sugerir vías por donde pudieran transitar quienes se dedicaran a la física experimental. Debido a ello, se suponía que las matemáticas constituían una parte importante de los estudios requeridos a Einstein en el Politécnico.

Albert, sin embargo, tenía más intuición para la física que para las matemáticas, y ni siquiera llegaba a imaginar de qué forma tan integral llegarían a relacionarse ambas materias en la búsqueda de nuevas teorías. Durante sus cuatro años en el Politécnico obtuvo notas de cinco o seis (en una escala de seis) en todos sus cursos de física teórica, pero solo cuatros en la mayoría de sus cursos de matemáticas, especialmente en los de geometría. «Cuando era estudiante —admitiría— no tenía claro que el conocimiento más profundo de los principios básicos de la física iba unido a los métodos matemáticos más intrincados».^[2]

Esa percepción no surgiría hasta una década más tarde, cuando Einstein habría de bregar con la geometría de su teoría de la gravedad y se vería forzado a depender de la ayuda del profesor de matemáticas que antaño le había calificado de «perro

perezoso». «He llegado a sentir un gran respeto por las matemáticas —le escribiría a un colega en 1912—, la parte más sutil de las cuales yo, en mi ignorancia, había considerado un mero lujo hasta ahora». Hacia el final de su vida expresaría un lamento similar en una conversación con un amigo más joven: «A muy temprana edad di por supuesto que un físico de éxito solo necesita saber matemáticas elementales —diría—. Más adelante, y con gran pesar, me di cuenta de que mi presuposición estaba completamente equivocada».^[3]

Su principal profesor de física fue Heinrich Weber, el mismo que un año antes había quedado tan impresionado por Einstein, y que, pese a haber suspendido su examen de ingreso en el Politécnico, le había instado a permanecer en Zúrich y asistir a sus clases como oyente. Durante los dos primeros años de Einstein en el Politécnico, su mutua admiración se mantuvo. Las clases de Weber eran de las pocas que impresionaban a Albert. «Weber dio una clase sobre el calor con gran maestría —escribió en su segundo año—. Una tras otra, todas sus clases me gustan». Trabajó en el laboratorio de Weber «con fervor y pasión», hizo quince cursos con él (cinco de laboratorio y diez de clase) y sacó buenas notas en todos.^[4]

A la larga, no obstante, Einstein se fue desencantando con Weber. Consideraba que el profesor se centraba demasiado en los fundamentos históricos de la física, mientras que apenas trataba de sus fronteras contemporáneas. «Todo lo que venía después de Helmholtz simplemente era ignorado —se quejaba un coetáneo de Einstein—. Al final de nuestros estudios conocíamos todo el pasado de la física, pero no sabíamos nada de su presente y su futuro».

Algo manifiestamente ausente de las clases de Weber era el estudio de los grandes avances de James Clerk Maxwell, quien a partir de 1855 había desarrollado profundas teorías y elegantes ecuaciones matemáticas que describían la propagación de las ondas electromagnéticas como la luz. «En vano esperábamos una presentación de la teoría de Maxwell —escribía otro compañero de estudios—. Sobre todo Einstein se sentía decepcionado».^[5]

Dada su actitud descarada, Einstein no ocultaba sus sentimientos.

Y dado el digno concepto que tenía de sí mismo, Weber se enfurecía ante el mal disimulado desdén de Einstein. Al final de sus cuatro años de convivencia los dos hombres se habían convertido en antagonistas.

La irritación de Weber fue otro ejemplo más de cómo la vida científica de Einstein, además de su vida personal, se vio afectada por los rasgos profundamente engendrados en su alma suava: su superficial predisposición a cuestionar la autoridad, su actitud descarada frente a toda reglamentación y su falta de respeto por la opinión generalizada. Así, por ejemplo, Einstein tenía a dirigirse a Weber de una manera bastante informal, llamándole «*Herr Weber*» en lugar de «*Herr Professor*».

Cuando su frustración superó finalmente a su admiración, el comentario del

profesor Weber sobre Einstein recordaría al del irritado profesor del Gymnasium de Múnich unos años antes:

—Es usted un muchacho muy inteligente, Einstein —le dijo Weber—. Un muchacho extremadamente inteligente. Pero tiene un gran defecto: jamás permite que se le diga nada.

Aquella afirmación tenía algo de verdad. Pero Einstein demostraría que, en el discordante mundo de la física de finales de siglo, esa despreocupada capacidad para ignorar la opinión generalizada no era precisamente el peor de los defectos que uno podía tener.^[6]

La impertinencia de Einstein también le trajo problemas con el otro profesor de física del Politécnico, Jean Pernet, que se encargaba de los experimentos y los ejercicios de laboratorio. En su curso de «Experimentos de física para principiantes» le puso a Einstein un uno, la peor nota posible, ganándose con ello la distinción histórica de haber sido el único que suspendió a Einstein en un curso de física. Esto se debió en parte al hecho de que Albert apenas apareció por clase. Por requerimiento explícito y por escrito de Pernet, en marzo de 1899 Einstein recibió oficialmente una «amonestación del director por su falta de diligencia en la práctica de la física».^[7]

«¿Por qué está estudiando usted física —le preguntó cierto día Pernet a Einstein —, en lugar de elegir un campo como la medicina o incluso la abogacía?». Albert le respondió: «Pues porque para esas materias todavía tengo menos talento. Así que, ¿por qué no probar suerte al menos con la física?».^[8]

En las ocasiones en las que Einstein sí se dignaba a aparecer por el laboratorio de Pernet, su vena independiente a veces también le creaba problemas, como el día en que le dieron la hoja de instrucciones para realizar un experimento concreto. «Con su habitual independencia —cuenta su amigo, y uno de sus primeros biógrafos, Carl Seelig—, Einstein tiró la hoja a la papelera con toda naturalidad», y luego pasó a realizar el experimento a su propia manera.

—¿Qué vamos a hacer con Einstein? —le preguntó Pernet a un ayudante—. Siempre hace algo distinto de lo que le he ordenado.

—Es cierto que lo hace, *Herr Professor*—repuso el ayudante—, pero sus soluciones son correctas y los métodos que emplea resultan de gran interés.^[9]

A la larga, sin embargo, tales métodos le perjudicaron. En julio de 1899 provocó una explosión en el laboratorio de Pernet que le produjo «graves daños» en la mano derecha y le obligó a ir al hospital a que le dieran puntos. La herida le acarreó dificultades para escribir al menos durante dos semanas y le forzó a dejar el violín durante más tiempo todavía. «He tenido que dejar a un lado mi violín —le escribió a una mujer con la que había tocado en Aarau—. Estoy seguro de que se está preguntando por qué nunca lo sacan de su caja negra. Probablemente cree que ha tenido un padrastro».^[10] Einstein volvería pronto a tocar el violín, pero el accidente

pareció unirle aún más al papel de físico teórico antes que experimental.

Pese al hecho de que Einstein se centraba más en la física que en las matemáticas, el maestro que a la larga tendría un impacto más positivo en él sería el profesor de matemáticas Hermann Minkowski, un apuesto judío de origen ruso y mandíbula cuadrada de treinta y pocos años. Einstein apreciaba el modo en que este unía las matemáticas a la física, pero evitaba los más difíciles de entre sus cursos, y ese sería precisamente el motivo que llevaría a Minkowski a calificarle de «perro perezoso»: «En matemáticas jamás hacía el menor esfuerzo». [11]

Einstein prefería estudiar, basándose en sus propios intereses y pasiones, con uno o dos amigos. [12] Aunque seguía enorgulleciéndose de ser «un vagabundo y un solitario», empezó a frecuentar los cafés y a asistir a las veladas musicales con un simpático grupo de compañeros bohemios y estudiantes. Pese a su reputación de distante, en Zúrich forjó una serie de duraderas amistades intelectuales que crearían importantes vínculos en su vida.

Una de aquellas amistades fue la de Marcel Grossmann, un judío de clase media y mago de las matemáticas cuyo padre tenía una fábrica cerca de Zúrich. Grossmann tomaba copiosos apuntes que luego compartía con Einstein, algo menos diligente a la hora de asistir a las clases. «Sus apuntes podrían haberse impreso y publicado —le diría más tarde Einstein a la esposa de Grossmann con admiración—. Cuando llegaba el momento de prepararme para mis exámenes, él siempre me prestaba aquellos cuadernos de apuntes, que eran mi salvación. Ni siquiera imagino lo que habría hecho sin aquellos libros».

Juntos, Einstein y Grossmann fumaban en pipa y bebían café helado mientras discutían sobre filosofía en el Café Metropole, a orillas del río Limmat. «Este Einstein un día será un gran hombre», les predijo Grossmann a sus padres. Tiempo después, él mismo contribuiría a hacer realidad esa predicción al conseguirle su primer trabajo a Einstein en la Oficina Suiza de Patentes y, más tarde, al ayudarle con las matemáticas que necesitaba para convertir la teoría de la relatividad especial en una teoría general. [13]

Puesto que muchas de las clases del Politécnico parecían obsoletas, Einstein y sus amigos leían las teorías más recientes por su cuenta. «Hacía muchos novillos y me quedaba en casa estudiando a los maestros de la física teórica con un celo sagrado», recordaría. Entre dichas teorías estaban las de Gustav Kirchhoff sobre radiación; Hermann von Helmholtz, sobre termodinámica; Heinrich Hertz, sobre electromagnetismo, y Ludwig Boltzmann, sobre mecánica estadística.

También se vio influenciado por la lectura de un teórico menos conocido, August Foppl, que en 1894 había escrito un texto de divulgación titulado *Introducción a la teoría de la electricidad de Maxwell*. Como ha señalado el historiador de la ciencia Gerald Holton, el libro de Foppl está lleno de conceptos que pronto hallarían eco en

el trabajo de Einstein. Así, por ejemplo, el libro tiene una sección dedicada a «La electrodinámica de los conductores móviles» que empieza cuestionando el concepto de «movimiento absoluto». La única forma de definir el movimiento, explica Foppl, es en relación con otro cuerpo. De ahí pasa a considerar una pregunta relacionada con la inducción de una corriente eléctrica por un campo magnético: «Si ocurre lo mismo cuando se mueve un imán en las inmediaciones de un circuito eléctrico en reposo que cuando es este el que se mueve mientras está en reposo el imán». En el año 1905, Einstein iniciaría su artículo sobre la relatividad especial planteando esta misma pregunta.^[14]

Albert también leyó, en su tiempo libre, a Henri Poincaré, el gran erudito francés que tan cerca llegaría a estar de descubrir los conceptos fundamentales de la relatividad especial. Casi al final del primer curso de Einstein en el Politécnico, en la primavera de 1897, hubo un congreso de matemáticos en Zúrich en el que se había invitado a conferenciar al gran Poincaré. En el último momento no pudo acudir, pero se leyó un artículo suyo que contenía lo que se convertiría en una famosa afirmación: «El espacio absoluto, el tiempo absoluto, e incluso las geometrías euclídeas, no son condiciones que puedan imponerse a la mecánica», había escrito.^[15]

EL LADO HUMANO

Una tarde en que Einstein estaba en casa con su patrona, oyó que alguien tocaba una sonata para piano de Mozart. Cuando preguntó quién era, su patrona le dijo que era una anciana que vivía en el ático de al lado y que daba clases de piano. Cogiendo su violín, Einstein salió corriendo sin ponerse siquiera cuello ni corbata.

—¡No puede ir así, Herr Einstein! —le gritó la patrona.

Pero él la ignoró y se dirigió apresuradamente a la casa vecina. La profesora de piano alzó la vista sorprendida.

—Siga tocando —le rogó Einstein.

Al cabo de un momento, el aire se llenó con los sonidos de un violín que acompañaba la sonata de Mozart. Más tarde, la profesora le preguntó quién era a su atrevido acompañante.

—Solo un inofensivo estudiante —la tranquilizó su vecino.^[16]

La música seguía cautivando a Einstein. No era tanto una escapatoria como una conexión: con la armonía subyacente al universo, con el genio creador de los grandes compositores y con otras personas que se sentían cómodas comunicándose con algo más que palabras. Él se sentía cautivado, tanto en la música como en la física, por la belleza de las armonías.

Suzanne Markwalder era una joven de Zúrich cuya madre celebraba veladas

musicales en las que se interpretaba sobre todo a Mozart. Ella tocaba el piano mientras Einstein tocaba el violín. «Él era muy paciente con mis deficiencias — recordaría Suzanne—. Como mucho solía decir: “Se ha quedado usted atascada como el burro en la montaña”, y señalaba con su arco el lugar al que tenía que ir».

Lo que más apreciaba Einstein en Mozart y en Bach era la clara estructura arquitectónica que hacía que su música pareciera «determinista» y, como sus propias teorías científicas favoritas, arrancadas al universo antes que compuestas. «Beethoven creaba su música», diría Einstein en cierta ocasión, pero «la música de Mozart es tan pura que parece haber estado siempre presente en el universo». También comparaba a Beethoven con Bach: «Yo me siento incómodo escuchando a Beethoven. Creo que es demasiado personal, casi desnudo. Prefiero que me den a Bach, y luego más Bach».

Admiraba asimismo a Schubert por su «superlativa habilidad para expresar la emoción». Sin embargo, en un cuestionario que llenó en cierta ocasión se mostró crítico con otros compositores de una forma que reflejaba algunos de sus sentimientos científicos: Händel tenía «cierta superficialidad»; Mendelssohn exhibía «un talento considerable, pero una indefinible falta de profundidad que a menudo lleva a la banalidad»; Wagner adolecía de una «falta de estructura arquitectónica que yo veo como decadencia», y Strauss tenía «talento, pero sin verdad interior».^[17]

Einstein también se dedicaba a navegar —una afición más solitaria— en los magníficos lagos alpinos de las inmediaciones de Zúrich. «Todavía recuerdo cómo, cuando la brisa se detenía y las velas caían como hojas marchitas, él sacaba su pequeño cuaderno de notas y se ponía a escribir —recordaría Suzanne Markwalder—. Pero en cuanto soplaban el menor hálito de viento, de inmediato estaba listo para empezar a navegar de nuevo».^[18]

Los sentimientos políticos que había tenido de muchacho —el desprecio por la autoridad arbitraria, la aversión al militarismo y al nacionalismo, el respeto a la individualidad, el desdén por el consumo burgués o la riqueza ostentosa y el deseo de igualdad social— se habían visto alentados por su casero y padre sustituto en Aarau, Jost Winteler. Ahora, en Zúrich, conocería a un amigo de este que se convertiría en algo así como su mentor político: Gustav Maier, un banquero judío que había ayudado a organizar la primera visita de Einstein al Politécnico. Con el apoyo de Winteler, Maier fundó la filial suiza de la Sociedad pro Cultura Ética, y Einstein sería un invitado frecuente en las reuniones informales de dicha sociedad, celebradas en casa de Maier.

Einstein también tuvo ocasión de conocer y admirar a Friedrich Adler, hijo del líder de la socialdemocracia austriaca, que estaba estudiando en Zúrich, y a quien acabaría calificando como el «más puro y ferviente idealista» que jamás había conocido. Adler trató de que Einstein se uniera a los socialdemócratas, pero no iba con el estilo de este dedicar tiempo a reuniones de instituciones organizadas.^[19]

Su porte distraído, su apariencia informal, sus desgastadas ropas y su carácter olvidadizo, que posteriormente le harían aparecer como el símbolo del profesor despistado, resultaban ya evidentes en sus días de estudiante. Era un hecho sabido que cuando viajaba se olvidaba prendas de vestir, y a veces incluso su maleta, y su incapacidad para acordarse de coger las llaves se convirtió en una broma recurrente con su patrona. En cierta ocasión —recordaría posteriormente— visitó la casa de unos amigos de la familia, y «me dejé olvidada la maleta. Mi anfitrión les dijo a mis padres: “Este hombre nunca llegará a nada, ya que es incapaz de recordar nada”».^[20]

Su vida despreocupada de estudiante se veía ensombrecida por los continuos fracasos financieros de su padre, quien, desoyendo el consejo del propio Albert, seguía tratando de montar su propio negocio en lugar de buscar un trabajo asalariado en una empresa estable, tal como había acabado haciendo finalmente el tío Jakob. «Si me hubiera hecho caso, papá habría buscado un empleo asalariado hace dos años», le escribió a su hermana en un momento particularmente difícil en 1898, cuando los negocios de su padre parecían destinados a fracasar de nuevo.

La carta resultaba inusualmente desesperada, quizás más de lo que realmente merecía la situación financiera de sus padres:

Lo que más me deprime es la desgracia de mis pobres padres, que desde hace tantos años no tienen un momento de felicidad. Y lo que me duele profundamente es que, siendo un adulto, no puedo más que observar sin poder hacer nada. No soy más que una carga para mi familia... Sería mejor que no estuviera vivo. Solo la idea de que he hecho siempre lo que estaba en mi modesta mano, y de que no me permito un solo placer o distracción salvo los que mis estudios me ofrecen, me sostiene y, a veces, me protege de la desesperación.^[21]

Quizá no fuera más que uno de los ataques de angustia propios de los adolescentes. Pero en cualquier caso, su padre pareció superar la crisis con su optimismo habitual. En febrero del año siguiente había obtenido los contratos de alumbrado público de dos pequeños pueblos situados cerca de Milán. «Estoy contento al pensar que para nuestros padres las peores preocupaciones han pasado —escribía Einstein a Maja—. Si todo el mundo viviera así, es decir, como yo, la escritura de novelas jamás se habría inventado».^[22]

La nueva vida bohemia de Einstein y su viejo carácter ensimismado hacen improbable que prosiguiera su relación con Marie Winteler, la dulce y algo voluble hija de la familia con la que se había alojado en Aarau. Al principio, él todavía le enviaba por correo cestas de ropa, que ella lavaba y luego le devolvía. A veces ni siquiera las acompañaba con una nota, pero ella trataba de complacerle de buen

grado. En una carta, ella le decía que había tenido que «cruzar el bosque bajo una intensa lluvia» para llegar a la oficina de correos a fin de devolverle su ropa limpia. «En vano se esforzaron mis ojos en encontrar alguna pequeña nota, pero la mera visión de tu adorada letra en la dirección fue suficiente para hacerme feliz».

Cuando Einstein le envió recado de que planeaba hacerle una visita, Marie se volvió loca de alegría: «Te agradezco de verdad, Albert, que quieras venir a Aarau, y no hace falta que te diga que contaré los minutos hasta que llegue ese momento —escribió—. No podría describir, puesto que no hay palabras para ello, lo dichosa que me siento desde que tu adorada alma ha venido a vivir y a entrelazarse con la mía. Te amaré por toda la eternidad, amor mío».

Pero él deseaba poner fin a la relación. En una de sus primeras cartas después de llegar al Politécnico de Zúrich le sugería que se abstuvieran de escribirse. «Amor mío, no entiendo un solo párrafo de tu carta —le respondió ella—. Me escribes diciendo que ya no quieres mantener correspondencia conmigo, pero ¿por qué no, cariño?... Tienes que estar muy enfadado conmigo para escribirme con tal rudeza». Luego intentaba reírse del problema: «Pero espera, que ya recibirás la correspondiente regañina cuando llegue a casa».^[23]

La siguiente carta de Einstein fue todavía menos amable, y en ella se quejaba de una tetera que ella le había dado. «La cuestión de que yo te enviara esa estúpida tetera no tiene por qué agradarte en absoluto mientras no puedas beber un buen té en ella —le respondió Marie—. Deja de poner esa cara de enfado que me mira desde todos los lados y rincones del papel de carta». Luego le decía que en la escuela donde daba clase había un niño llamado Albert que se parecía a él: «Le quiero muchísimo —añadía—. Algo me pasa cuando me mira, y siempre creo que eres tú quien está mirando a tu cariñito».^[24]

Pero después las cartas de Einstein se interrumpieron pese a los ruegos de Marie. Ella incluso llegó a escribir a la madre de Albert pidiéndole consejo. «El muy canalla se ha vuelto terriblemente perezoso —le respondió Pauline Einstein—. Yo llevo tres días esperando noticias suyas en vano; cuando esté aquí, tendré que leerle la cartilla».^[25]

Finalmente, Einstein dio por terminada la relación en una carta a la madre de Marie, en la que le decía que no iría a Aarau durante sus vacaciones escolares de aquella primavera. «Sería más que indigno por mi parte comprar unos pocos días de dicha al precio de un nuevo dolor —escribió—, del cual ya ha sufrido bastante la querida niña por mi culpa».

Luego pasaba a hacer un análisis extraordinariamente introspectivo —y memorable— acerca de cómo había empezado a evitar el dolor de los compromisos emocionales y las distracciones de lo que él calificaba de «meramente personal», para retirarse al ámbito de la ciencia:

Me llena de una peculiar satisfacción el hecho de que ahora yo mismo haya de probar algo del dolor que he causado a la querida niña por mi falta de rigor y la ignorancia de su delicada naturaleza. El arduo trabajo intelectual y la contemplación de la naturaleza de Dios son los ángeles reconciliadores y fortificadores, aunque inexorablemente estrictos, que me guiarán a través de todos los problemas de la vida. ¡Si pudiera darle algo de ello a esta buena niña! Y sin embargo, ¿qué manera tan peculiar es esta de sobrellevar los temporales de la vida! En más de un momento de lucidez me parece que soy como un aveSTRUZ que entierra la cabeza en la arena del desierto para no percibir el peligro.^[26]

Desde nuestra perspectiva, la frialdad de Einstein para con Marie Winteler puede parecer cruel. Pero las relaciones, especialmente las de los adolescentes, resultan muy difíciles de juzgar desde fuera. Se trataba de dos personas muy distintas, particularmente en el aspecto intelectual. Las cartas de Marie, en especial cuando ella se sentía más insegura, a menudo degeneraban en balbuceos. «Escribo un montón de tonterías, ¿no?, y seguro que ni siquiera lo leerás hasta el final (aunque no lo creo)», escribía en una. En otra decía: «Yo no pienso en mí, cariño, eso es del todo cierto, pero la única razón de ello es que no pienso en absoluto, excepto cuando se trata de algún cálculo tremadamente estúpido que requiere, para variar, que yo sepa más que mis alumnos».^[27]

Con independencia de quien friera la culpa, si es que hubo algún culpable, lo cierto es que no resulta sorprendente que acabaran siguiendo caminos distintos. Tras finalizar su relación con Einstein, Marie cayó en una depresión nerviosa que la llevó a perder con frecuencia días de clase, y unos años después se casó con el director de una fábrica de relojes. Einstein, por su parte, se recuperó de la relación cayendo en brazos de alguien que resultaría ser casi lo más distinto de Marie que uno podría imaginar.

MILEVA MARIC

Mileva Maric era la hija mayor y la preferida de un ambicioso campesino serbio que se había incorporado al ejército, había emparentado con una familia de modesta riqueza, y luego se había dedicado a asegurarse de que su brillante hija pudiera prevalecer en el mundo masculino de las matemáticas y la física. Ella había pasado casi toda su infancia en Novi Sad, una ciudad serbia que por entonces pertenecía a Hungría,^[28] y había asistido a una serie de escuelas cada vez más exigentes, en todas las cuales había sido la primera de su clase, culminando su trayectoria cuando su

padre convenció a la dirección del Gimnasio Clásico de Zagreb, exclusivamente masculino, para que le permitieran matricularse en él. Tras la graduación, en la que obtuvo las notas más altas en física y matemáticas, se dirigió a Zúrich, donde se convirtió, justo antes de cumplir los veintiún años, en la única mujer de la sección del Politécnico en la que estudiaba Einstein.

Mileva, más de tres años mayor que Albert, afectada por una dislocación de cadera congénita que le hacía cojear, y propensa a sufrir brotes de tuberculosis y depresiones, no destacaba especialmente ni por su atractivo ni por su personalidad. «Muy inteligente y seria, menuda, delicada, morena, fea», así la describía una de sus amistades femeninas en Zúrich.

Sin embargo poseía una serie de cualidades que Einstein, al menos durante sus románticos años escolares, encontraba atractivas: una gran pasión por las matemáticas y la ciencia, una melancólica profundidad y un alma cautivadora. Sus ojos hundidos miraban con una intensidad inquietante y su rostro mostraba un atractivo toque de melancolía.^[29] Con el tiempo se convertiría en musa, compañera, amante, esposa, bestia negra y antagonista de Einstein, creando para él un campo emocional más potente que el de cualquier otra persona en su vida, que le atraía unas veces y repelía otras con una fuerza tal que un mero científico como él jamás sería capaz de descifrar.

Se conocieron cuando ambos entraron en el Politécnico, en octubre de 1896, pero su relación tardó un tiempo en surgir. Durante el primer año académico no hay indicio alguno, a juzgar por sus cartas o por sus recuerdos, de que fueran algo más que compañeros de clase. En el verano de 1897 sí decidieron, en cambio, ir juntos de excursión. Luego, en el otoño, «asustada ante los nuevos sentimientos que estaba experimentando» a causa de Einstein, Maric decidió abandonar temporalmente el Politécnico y, en su lugar, acudir a la Universidad de Heidelberg como oyente.^[30]

La primera de las cartas a Einstein que se ha conservado, escrita unas semanas después de su traslado a Heidelberg, muestra indicios de una atracción romántica, pero también revela su confiado distanciamiento. Se dirige a Einstein con el término formal alemán *Sie* («usted»), en lugar de emplear el *du* («tú»), más íntimo. A diferencia de Marie Winteler, deja claro, bromeando, que no ha estado obsesionada con Einstein a pesar de que este le había escrito una carta inusualmente larga. «Ha pasado cierto tiempo desde que recibí su carta —decía—, y mi primer impulso habría sido responder de inmediato y agradecerle el esfuerzo de llenar cuatro largas páginas, y le habría hablado también de la alegría que me proporcionó con el viaje que hicimos juntos. Pero usted me decía que debía escribirle algún día que estuviera aburrida. Como soy muy obediente, he esperado y esperado a que llegara el aburrimiento; pero hasta ahora mi espera ha sido en vano».

Algo que distinguía aún más a Mileva Maric de Marie Winteler era la intensidad

intelectual de sus cartas. En la primera se mostraba entusiasmada por las clases a las que había asistido de Philipp Lenard, por entonces profesor agregado en Heidelberg, sobre la teoría cinética, que explica las propiedades de los gases en función de las acciones de millones de moléculas individuales. «La clase de ayer del profesor Lenard fue auténticamente genial —escribía—. Ahora está hablando de la teoría cinética del calor y de los gases. Así, resulta que las moléculas de oxígeno se desplazan con una velocidad de más de 400 metros por segundo, luego el buen profesor calculó y calculó... y finalmente resultaba que, a pesar de que las moléculas se desplazan con esa velocidad, recorren una distancia de solo 1/100 del grosor de un cabello».

La teoría cinética todavía no había sido plenamente aceptada por el estamento científico (como tampoco lo había sido, por cierto, la existencia de los átomos y las moléculas), y la carta de Marie indicaba que ella no tenía un conocimiento profundo del tema. Además, en todo ello había una triste ironía: Lenard sería una de las primeras fuentes de inspiración de Einstein, pero más tarde se convertiría también en uno de sus más acérrimos detractores antisemitas.

Asimismo, Maric comentaba algunas ideas que Einstein le había manifestado en su carta anterior acerca de lo difícil que resulta para los mortales comprender lo infinito. «No creo que haya que culpar a la estructura del cerebro humano del hecho de que el hombre no pueda entender la infinidad —escribía Mileva—. El hombre es muy capaz de imaginar la felicidad infinita, y debería ser capaz de entender la infinidad del espacio; creo que habría de resultar mucho más fácil». En estas palabras también se vislumbra algo de la huida de Einstein de lo «meramente personal» a la seguridad del pensamiento científico: el hecho de que se considere más fácil imaginar el espacio infinito que la felicidad infinita.

Pero lo que resulta evidente en la carta de Maric es que también pensaba en Einstein de una manera más personal. Incluso le había hablado de él a su devoto y protector padre. «Papá me dio algo de tabaco para que me lo llevara, y se suponía que se lo tenía que dar a usted en persona —le decía—. Quería estimular su interés por nuestra pequeña tierra de bandidos. Yo se lo he contado todo de usted; un día tiene que volver usted conmigo inexcusablemente. ¡Seguro que los dos tienen mucho de qué hablar!». El tabaco, a diferencia de la tetera de Marie Winteler, era un presente que sin duda habría gustado a Einstein, pero Marie le decía en broma que no se lo iba a enviar. «Tendría que pagar un arancel por él y entonces me maldeciría».^[31]

Aquella contradictoria mezcla de humor y seriedad, de despreocupación y vehemencia, de intimidad y desapego —tan peculiar, pero evidente también en Einstein—, debió de resultarle atractiva, ya que Albert la instó a que regresara a Zúrich. En febrero de 1898 había tomado ya la decisión de hacerlo, y estaba entusiasmada. «Estoy seguro de que no lamentará su decisión —le escribió él—.

Debe volver lo antes posible».

Luego le hacía un esbozo de cómo daban las clases cada uno de los profesores (admitiendo que encontraba al que enseñaba geometría «algo impenetrable»), y prometía echarle una mano para ponerse al día con la ayuda de los apuntes que habían tomado él y Marcel Grossmann. El único problema era que probablemente no podría recuperar su «vieja y agradable habitación» en la pensión cercana. «¡Te lo mereces, pequeña fugitiva!». [32]

En abril ella estaba ya de regreso, en una casa de huéspedes situada a unas cuantas calles de la de él, y formaban ya pareja. Compartían libros, entusiasmos intelectuales e intimidades, y accedían mutuamente a sus respectivos pisos. Un día en que él olvidó de nuevo sus llaves y se encontró con que no podía entrar en su propio piso, acudió al de ella y le cogió prestado un ejemplar de un texto de física. «No te enfades conmigo», le decía en la notita que le dejó. Más tarde, aquel mismo año, una nota parecida destinada a ella rezaba: «Si no te importa, me gustaría venir esta noche a leer contigo». [33]

Sus amigos estaban sorprendidos de que un hombre apuesto y sensual como Einstein, del que se podría haber enamorado casi cualquier mujer, estuviera con una menuda y sencilla serbia que cojeaba y emanaba un aire de melancolía. «Yo jamás tendría el valor de casarme con una mujer que no estuviera completamente sana», le dijo un estudiante compañero suyo. Einstein repuso: «¡Pero es que tiene una voz tan adorable...!». [34]

La madre de Einstein, que había sentido verdadera adoración por Marie Winteler, albergaba parecidas dudas sobre la oscura intelectual que había venido a reemplazarla. «Su fotografía ha causado gran efecto en mi madre —escribía Einstein desde Milán, donde había ido a visitar a sus padres durante las vacaciones de primavera de 1899—. Mientras ella la estudiaba detenidamente, yo le dije con la más profunda simpatía: “Sí, sí, desde luego que es de las inteligentes”. Ya he tenido que soportar muchas bromas sobre ello». [35]

Es fácil ver por qué Einstein sentía tal afinidad por Maric. Ambos eran espíritus gemelos que se percibían a sí mismos como estudiantes desapegados e independientes. Algo rebeldes frente a las expectativas burguesas, los dos eran intelectuales que buscaban como amante a alguien que fuera a la vez compañero, colega y colaborador. «Ambos entendemos muy bien la oscura alma del otro, y también tomando café y comiendo salchichas, etcétera», le escribía Einstein.

Él sabía hacer que ese «etcétera» tuviera connotaciones picaras. Así, cerraba otra carta diciendo: «Saludos, etc., especialmente lo último». En otra, después de haber estado separados unas cuantas semanas, él le hizo una lista de las cosas que le gustaba hacer con ella: «Pronto estaré de nuevo con mi amada y podré besarla, abrazarla, tomar café con ella, regañarla, estudiar con ella, reír con ella, pasear con

ella, charlar con ella, y así sucesivamente». Los dos se enorgullecían de compartir una peculiaridad: «Soy el mismo viejo bribón que siempre he sido —escribía él—, lleno de caprichos y travesuras, y tan temperamental como siempre». [36]

Pero Einstein amaba a Maric sobre todo por su mente. «Qué orgulloso estaré de tener a una pequeña doctora como amada», le escribió en cierto momento. Ciencia y romance parecían entrelazarse. En 1899, mientras estaba de vacaciones con su familia, Einstein se lamentaba en una carta a Maric: «Cuando leí a Helmholtz por primera vez no podía creer —y sigo sin poder— que estuviera haciéndolo sin que usted estuviera sentada a mi lado. Disfruto cuando trabajamos juntos, lo encuentro relajante y también menos aburrido».

De hecho, la mayoría de sus cartas mezclaban las efusiones románticas con los entusiasmos científicos, a menudo haciendo énfasis en estos últimos. En una de ellas, por ejemplo, Einstein anticipaba no solo el título, sino también algunos de los conceptos de su gran artículo sobre la relatividad especial. «Estoy cada vez más convencido de que la electrodinámica de los cuerpos en movimiento tal como hoy se presenta no se corresponde con la realidad, y de que será posible presentarla de una manera más simple —escribía—. La introducción del concepto de “éter” en las teorías de la electricidad ha llevado a la concepción de un medio cuyo movimiento puede describirse sin que, a mi entender, se le pueda atribuir significado físico alguno». [37]

Aunque esta mezcla de compañerismo intelectual y emocional le resultaba atractiva, de vez en cuando Einstein recordaba la tentación del deseo más simple representada por Marie Winteler. Y con la falta de tacto que él hacía pasar por honestidad (o quizá debido a su malicioso deseo de tormento), se lo hacía saber a Mileva. Tras sus vacaciones de verano de 1899, Einstein decidió acompañar a su hermana para que se matriculara en la escuela de Aarau, donde vivía Marie. Escribió a Maric para tranquilizarla, asegurándole que no pasaría mucho tiempo con su antigua novia, pero la promesa estaba escrita de una manera que, acaso intencionadamente, resultaba más inquietante que tranquilizadora: «No voy a ir a Aarau tan a menudo ahora que la muchacha de la que tan perdidamente me enamoré hace cuatro años vuelve a casa —le decía—. En general me siento bastante seguro en mi alta fortaleza de calma. Pero sé que si la vieras unas cuantas veces más, sin duda me volvería loco. De eso estoy seguro, y lo temo como al fuego».

Pero afortunadamente para Maric, la carta continúa con una descripción de lo que harían cuando volvieran a encontrarse en Zúrich, un párrafo en el que Einstein mostraba una vez más por qué su relación era tan especial. «Lo primero que haremos será subir al Üliberg», decía, refiriéndose a una elevación situada en las afueras de la ciudad. Allí podrían «deleitarse desempolvando nuestros recuerdos» sobre las cosas que habían hecho juntos en otras excursiones. «Ya imagino lo bien que lo

pasaremos», añadía. Por último, con una retórica que solo ellos podían apreciar plenamente, concluía: «Y luego empezaremos con la teoría electromagnética de la luz de Helmholtz». [38]

En los meses siguientes sus cartas se hicieron todavía más íntimas y apasionadas. Él empezó a llamarla su *Doxerl* («muñeca»), además de «mi indómita pillina» y «mi golfilla»; ella le llamaba a él *Johannzel* («Juanito») y «mi travieso cariñito». A comienzos de 1900 ya se tuteaban, un proceso que se inició con una pequeña nota de ella que rezaba:

Mi pequeño Juanito:

Como me gustas tanto, y como estás demasiado lejos para que pueda darte

un besito, escribo esta carta para preguntarte si yo te gusto tanto como tú a mí.

Respóndeme enseguida.

Mil besos de tu Muñeca. [39]

LA GRADUACIÓN, AGOSTO DE 1900

Las cosas también le iban bien a Einstein desde el punto de vista académico. En sus exámenes parciales de octubre de 1898 había terminado el primero de su clase, con una media de 5,7 sobre un máximo de 6. El segundo, con un 5,6, era su amigo y encargado de tomar apuntes de matemáticas Marcel Grossmann. [40]

Para graduarse, Einstein tenía que hacer una tesis. Inicialmente le propuso al profesor Weber realizar un experimento para medir la velocidad con la que se desplazaba la Tierra a través del éter, la supuesta sustancia que permitía que las ondas de la luz se propagaran a través del espacio. La creencia generalizada, que él se encargaría de destruir con su teoría de la relatividad especial, era que si la Tierra se moviera a través de este éter acercándose o alejándose de la fuente de un rayo de luz, podríamos detectar una diferencia en la velocidad de la luz observada.

Durante su visita a Aarau hacia el final de las vacaciones de verano de 1899, Einstein trabajó sobre el tema con el rector de su antigua escuela en dicha población. «He tenido una buena idea para investigar el modo en que el movimiento relativo de un cuerpo con respecto al éter afecta a la velocidad de propagación de la luz», le escribió a Maric. Su idea implicaba construir un aparato que empleara espejos dispuestos en ángulo «de modo que la luz procedente de una sola fuente se reflejara en dos direcciones distintas», enviando una parte del rayo en la misma dirección del movimiento de la Tierra y la otra parte en dirección perpendicular a él. En una conferencia acerca de cómo descubrió la relatividad, Einstein recordaría que su idea era dividir un rayo de luz, reflejarlo en direcciones distintas y ver si había «una

diferencia de energía en función de si su dirección era o no la misma que la del movimiento de la Tierra a través del éter». Ello podía hacerse —postulaba—, «empleando dos pilas termoeléctricas para examinar la diferencia del calor generado en ellas».^[41]

Weber rechazó la propuesta. Einstein no estaba plenamente informado de que muchos otros habían realizado ya experimentos similares, incluyendo a los estadounidenses Albert Michelson y Edward Morley, y ninguno de ellos había sido capaz de detectar evidencia alguna del desconcertante éter, o de que la velocidad de la luz variara en función del movimiento del observador o de la fuente luminosa. Tras discutir el tema con Weber, Einstein leyó un artículo redactado el año anterior por Wilhelm Wien, que describía brevemente 13 experimentos que se habían llevado a cabo para detectar el éter, incluyendo el de Michelson-Morley.

Einstein le envió al profesor Wien su propio trabajo especulativo sobre el tema, pidiéndole que le diera su opinión. «Me escribirá a través del Politécnico —le predijo Einstein a Maric—. Si ves que ahí hay una carta para mí, puedes cogerla y abrirla». Sin embargo, no hay evidencias de que Wien le respondiera jamás.^[42]

La siguiente propuesta de investigación de Einstein consistía en explorar la relación entre la capacidad de distintos materiales para conducir el calor y para conducir la electricidad, una relación sugerida por la teoría del electrón. Al parecer, a Weber tampoco le gustó la idea, de modo que Einstein se vio limitado, junto con Marie, a realizar un estudio meramente sobre la conducción del calor, que era una de las especialidades de Weber.

Posteriormente Einstein descartaría sus trabajos de graduación, que calificaría de «carentes de interés para mí». Weber puso a Einstein y Maric las notas más bajas de todos los trabajos de su clase, 4,5 y 4,0, respectivamente; Grossmann, en cambio, sacó un 5,5. Para más inri, Weber afirmó que Einstein no había escrito su trabajo siguiendo las pautas adecuadas, y le obligó a redactarlo de nuevo íntegramente.^[43]

Pese a la baja puntuación obtenida en su trabajo, Einstein logró salir con una media de 4,9 en las notas finales, quedando el cuarto de una clase de cinco. Aunque la historia refuta el delicioso mito de que Einstein suspendía las matemáticas en la escuela secundaria, al menos sí ofrece como consuelo la curiosidad de que se graduara quedando casi el último de su clase.

Pero al menos él se graduó. Su media de 4,9 le permitió obtener su diploma aunque friera por los pelos, lo que hizo oficialmente en julio de 1900. Mileva Marie, en cambio, sacó solo una media de 4,0, con mucho la más baja de su clase, y no se le permitió graduarse. Decidió, pues, que lo volvería a intentar al año siguiente.^[44]

No resulta sorprendente que los años de Einstein en el Politécnico estuvieran marcados por el orgullo de considerarse un inconformista. «Su espíritu de independencia se reafirmó un día en clase cuando el profesor mencionó una suave

medida disciplinaria que acababan de tomar las autoridades escolares», recordaría un compañero de clase. Einstein protestó. El requisito fundamental de la educación, consideraba, era la «necesidad de libertad intelectual». [45]

Durante toda su vida, Einstein hablaría con afecto del Politécnico de Zúrich, pero también señalaría que no le gustaba la disciplina inherente al sistema de exámenes. «El obstáculo aquí era, obviamente, que uno tenía que meterse todo eso en la cabeza para los exámenes, le gustara o no —decía—. Esa coacción tuvo un efecto disuasorio tal, que una vez hube superado los exámenes finales, cualquier consideración sobre problemas científicos me resultó desagradable durante un año entero». [46]

En realidad aquello no era ni posible ni cierto. Einstein se curó en unas cuantas semanas, y acabó llevándose unos cuantos libros de ciencia, incluyendo textos de Gustav Kirchhoff y Ludwig Boltzmann, cuando se unió a su madre y a su hermana bien entrado el mes de julio para pasar las vacaciones de verano en los Alpes suizos. «He estado estudiando mucho —le escribió a Maric—, sobre todo la célebre investigación de Kirchhoff sobre el movimiento del cuerpo rígido». Admitía que su resentimiento contra los exámenes se había disipado ya. «Mis nervios se han calmado bastante, de modo que felizmente ya puedo volver a trabajar —le decía—. Y los tuyos ¿cómo están?» [47]

4

Los Amantes

1900-1904



Con Mileva
y Hans Albert Einstein, 1904.

VACACIONES DE VERANO, 1900

Recién graduado, y cargado con su libro de Kirchhoff y otros textos de física, a finales de julio de 1900 Einstein se dispuso a pasar las vacaciones de verano con su familia en Melchtal, una aldea enclavada en los Alpes suizos entre el lago de Lucerna y la frontera con el norte de Italia. Le acompañaba también su «terrible tía» Julia Koch. Fueron recibidos en la estación de tren por la madre y la hermana de Einstein, que le cubrió de besos, y luego se amontonaron todos en un carro para ascender a lo alto de la montaña.

Cuando se acercaban al hotel, Einstein y su hermana se bajaron para seguir andando. Maja le confesó que no se había atrevido a discutir con su madre de la relación de él con Mileva Maric, conocida en la familia como el «asunto Muñeca» debido al mote con el que él la designaba, y le pidió que «fuera paciente con mamá». Sin embargo, no iba con la naturaleza de Albert «mantener mi bocota cerrada», como más tarde le diría él mismo en una carta a Maric relatándole la escena, tal como tampoco lo estaba proteger los sentimientos de Mileva ahorrándole todos los detalles dramáticos de lo que sucedería a continuación.^[1]

Einstein fue a la habitación de su madre, y esta, tras escuchar cómo le habían ido sus exámenes, le preguntó:

—¿Y qué va a ser ahora de tu Muñeca?

—Va a ser mi esposa —le respondió Albert, tratando de afectar la misma indiferencia que acababa de emplear su madre al formular la pregunta.

Einstein recordaría que su madre «se echó en la cama, enterró la cabeza bajo la almohada y se puso a llorar como una niña». Finalmente logró recuperar la compostura y pasó al ataque:

—Estás arruinando tu futuro y destruyendo tus oportunidades —le dijo—. Ninguna familia decente la querrá. Si se queda embarazada te meterás en un buen lío.

En ese momento fue a Einstein a quien le llegó el tumo de perder la compostura. «Negué vehementemente que hubiéramos estado viviendo en pecado —le explicaría a Maric—, y la reñí con rotundidad».

Justo cuando estaba a punto de perder los estribos, apareció una amiga de su madre, «una señora menuda y vivaz, una vieja chocha de la variedad más simpática». Ambas se apresuraron a enzarzarse en la obligada cháchara: sobre el tiempo, los nuevos huéspedes del balneario, los hijos maleducados... Luego se fueron a comer y a tocar algo de música.

Tales períodos de tormenta y de calma se alternaron durante todas las vacaciones. De vez en cuando, justo cuando Einstein pensaba que la crisis había amainado, su madre volvía a sacar el tema:

—Ella es un libro, igual que tú; pero lo que tú necesitas es una esposa —le dijo en

cierto momento.

Otra vez sacó a colación el hecho de que Marie tenía veinticuatro años, mientras que él tenía solo veintiuno:

—Para cuando tú tengas treinta, ella será una vieja bruja.

El padre de Einstein, que todavía trabajaba en Milán, medió con una «carta moralista». La clave de la opinión de sus padres —al menos en lo que se refería a la situación de Mileva Maric, a diferencia de la de Marie Winteler— era que una, esposa representaba «un lujo» que un hombre solo podía permitirse cuando se ganaba cómodamente el sustento. «Yo tengo una pobre opinión de esa visión de la relación entre un hombre y su esposa —le diría Einstein a Maric—, puesto que hace a la esposa distinguible de la prostituta solo en tanto en cuanto que la primera es capaz de obtener un contrato vitalicio».^[2]

Durante los meses siguientes, habría momentos en que parecería que sus padres hubieran decidido aceptar su relación. «Mamá está resignándose poco a poco», le escribió Einstein a Marie en agosto. Lo mismo en septiembre: «Parecen haberse reconciliado con lo inevitable. Creo que a ambos llegarás a gustarles mucho cuando te conozcan». Y de nuevo en octubre: «Mis padres se han retirado, a regañadientes y con vacilaciones, de la batalla de la Muñeca, ahora que han visto que la iban a perder».^[3]

Pero repetidamente, después de cada período de aceptación, su resistencia estallaba de nuevo, para pasar en más de una ocasión a un estado de frenesí. «Mamá a menudo llora amargamente, y yo no tengo un solo momento de paz —escribió a finales de agosto—. Mis padres lloran por mí casi como si me hubiera muerto. Una y otra vez se quejan de que yo mismo me he acarreado la desgracia por mi devoción a ti. Creen que no eres sana».^[4]

La consternación de sus padres tenía poco que ver con el hecho de que Maric no fuera judía, puesto que Marie Winteler tampoco lo era, ni con que fuera serbia, aunque eso ciertamente no ayudaba mucho a su causa. Sobre todo parece ser que la consideraban una esposa inapropiada por muchas de las razones que esgrimían también algunos de los amigos de Einstein: era mayor que él, algo enfermiza, cojeaba, tenía un aspecto sencillo, y era una intelectual apasionada, pero no estelar.

Toda esta presión emocional avivó los instintos de rebeldía de Einstein y su pasión por su «indómita golfilla», como él la llamaba. «¡Solo ahora veo lo locamente enamorado que estoy de ti!». La relación, tal como se expresaba en sus cartas, seguía siendo intelectual y emocional a partes iguales, pero la parte emocional se había llenado ahora de un ardor inesperado para venir de alguien que se autoproclama un solitario. «Acabo de darme cuenta de que no he podido besarte desde hace un mes entero, y te echo terriblemente de menos», le escribió en cierto momento.

Durante un corto viaje a Zúrich, en el mes de agosto, para sondear sus

perspectivas de trabajo, Einstein se sorprendió a sí mismo caminando de un lado a otro, aturrido. «Sin ti me falta la confianza en mí mismo, el gusto por mi trabajo, el gusto por la vida; en resumen: sin ti mi vida no es vida». Incluso probó a escribirle un poema, que empezaba diciendo: «¡Pobre de mí! ¡Este Juanito! / Tan loco de deseo. / Cuando piensa en su Muñeca / Su almohada estalla en llamas». [5]

Su pasión, no obstante, era una pasión elevada, al menos en la mente de ambos. Con el solitario elitismo de los jóvenes habituales de los cafés alemanes que habían leído la filosofía de Schopenhauer más de lo que aconsejaba la prudencia, ambos expresaban desenfadadamente la distinción mística entre sus propios espíritus enrarecidos y los más básicos instintos e impulsos de las masas. «En el caso de mis padres, como en el de la mayoría de la gente, los sentidos ejercen un control directo sobre sus emociones —le escribiría él a ella en medio de las guerras familiares de agosto—. Con nosotros, gracias a las afortunadas circunstancias en las que vivimos, el disfrute de la vida se ve ampliamente ensanchado».

Hay que decir en honor de Einstein que este le recordaba a Maric (y se recordaba a sí mismo) que «no debemos olvidar que muchas existencias como la de mis padres hacen la nuestra posible». Habían sido los instintos honestos y sencillos de personas como sus progenitores los que habían asegurado el progreso de la civilización. «Así pues, trato de proteger a mis padres sin comprometer lo que es importante para mí; ¡es decir, tú, cariño mío!».

En un intento de agradar a su madre, Einstein se convirtió en un hijo encantador en su gran hotel de Melchtal. Encontraba excesivas las interminables comidas, y a los clientes «demasiado arreglados», además de «indolentes y consentidos»; pero tocaba diligentemente su violín para las amigas de su madre, se mostraba un educado conversador y afectaba un talante alegre. Y eso funcionó. «Mi popularidad entre los huéspedes y mis éxitos musicales actúan como un bálsamo en el corazón de mi madre». [6]

En cuanto a su padre, Einstein decidió que el mejor modo de apaciguarle, además de aliviar algo de la carga emocional generada por su relación con Maric, era ir a verle a Milán, visitar algunas de sus nuevas plantas eléctricas e interesarse por la empresa familiar, «para poder ocupar el puesto de papá en caso de emergencia». Hermann Einstein pareció tan encantado que prometió llevar a su hijo a Venecia, después de la visita de inspección. «El sábado parto hacia Italia a fin de participar de los “santos sacramentos” administrados por mi padre, pero el valiente suabo^[*] nada teme».

La visita de Einstein a su padre fue en general bien. Como hijo atento, por más que distante, se había preocupado sobremanera en cada crisis financiera familiar, quizá incluso más que su propio padre. Pero de momento los negocios iban bien, y eso mantenía alta la moral de Hermann Einstein. «Mi padre es un hombre

completamente distinto ahora que ya no tiene preocupaciones financieras», le escribió Einstein a Marie. Solo en una ocasión el «asunto Muñeca» irrumpió con tal fuerza como para hacer considerar a Albert la posibilidad de acortar su visita, pero esa amenaza alarmó tanto a su padre que al final Einstein se atuvo a sus planes iniciales. Parecía sentirse halagado por el hecho de que su padre apreciara tanto su compañía como su predisposición a prestar atención al negocio de la familia.^[7]

Aunque ocasionalmente Einstein despreciaba la idea de ser ingeniero, a finales del verano de 1900 probablemente habría podido seguir ese rumbo, especialmente si, en su viaje a Venecia, su padre se lo hubiera pedido, o si el destino hubiera querido que se hubiera visto en la necesidad de ocupar su lugar. Al fin y al cabo no era más que un graduado de baja titulación de una escuela de magisterio sin un puesto de trabajo docente, sin ningún logro relevante en el ámbito de la investigación y, ciertamente, sin ningún mecenas académico.

De haber tomado tal decisión en 1900, Einstein probablemente se habría convertido en un ingeniero bastante bueno, aunque probablemente no en un gran ingeniero. De hecho, en los años siguientes Einstein hizo sus pinitos en el mundo de los inventos como aficionado, y sacó algunas buenas ideas para dispositivos que iban desde refrigeradores silenciosos hasta un aparato que media la electricidad a muy bajos voltajes. Pero ninguno de ellos se traduciría en un avance significativo en la ingeniería o en un éxito mercantil. Aunque habría sido un ingeniero más brillante que su padre o su tío, no está claro que Albert hubiera obtenido mejores resultados en el ámbito financiero.

Entre las numerosas cosas sorprendentes que aparecen en la vida de Albert Einstein, una son las dificultades que tuvo para encontrar un empleo académico. De hecho, habrían de pasar nada menos que nueve años desde su graduación en el Politécnico de Zúrich, en 1900 —y cuatro años tras el milagroso año en el que no solo puso la física patas arriba, sino que logró finalmente que se le aceptara una tesis doctoral—, antes de que le ofrecieran un puesto como profesor universitario.

La demora no se debió precisamente a falta de ganas por su parte. A mediados de agosto de 1900, entre sus vacaciones familiares en Melchtal y la visita a su padre en Milán, Einstein recaló en Zúrich para ver si podía conseguir un puesto de ayudante de profesor en el Politécnico. Era habitual que todo graduado, si quería, asumiera ese puesto, y Einstein confiaba en ello. Mientras tanto, rechazó la oferta de un amigo de ayudarle a encontrar empleo en una compañía de seguros, descartándolo como «una jomada de ocho horas de trabajo pesado y absurdo». Como le diría a Maric, «hay que evitar lo que anquilosa».^[8]

El problema era que los dos profesores de física del Politécnico eran extremadamente conscientes de la insolencia de Einstein, pero no de su genio. No había ni que pensar en obtener un puesto con el profesor Pernet, que le había

amenazado. Y en cuanto al profesor Weber, este había desarrollado tal alergia a Einstein que, cuando se encontró con que no había otros graduados del departamento de física y matemáticas disponibles para el puesto de ayudante, prefirió contratar a dos alumnos de la sección de ingeniería.

Eso dejaba como única posibilidad al profesor de matemáticas Adolf Hurwitz. Cuando uno de los ayudantes de este encontró trabajo como maestro de secundaria, Einstein le dijo exultante a Maric: «Eso significa que yo me convertiré en el sirviente de Hurwitz, Dios mediante». Por desgracia, Albert se había saltado la mayoría de las clases de Hurwitz, un desaire que aparentemente el profesor no había olvidado.^[9]

A finales de septiembre, Einstein permanecía todavía con sus padres en Milán, y todavía no había recibido ninguna oferta. «Tengo pensado ir a Zúrich el primero de octubre para hablar personalmente con Hurwitz sobre el puesto —decía—. Sin duda es mejor que escribirle».

Mientras tanto, planeaba también buscar posibles clases particulares que pudieran sacarles de apuros mientras Marie se preparaba para repetir sus exámenes finales. «No importa lo que ocurra, tendremos la vida más maravillosa del mundo. El placer de trabajar y de estar juntos; y lo que es más importante: no respondemos ante nadie, podemos sustentarnos por nosotros mismos y disfrutar al máximo de nuestra juventud. ¿Quién podría pedir más? Cuando hayamos ahorrado juntos bastante dinero, podremos comprar bicicletas y salir de excursión en bici cada par de semanas».^[10]

Einstein acabó decidiendo escribir a Hurwitz en lugar de ir a visitarle, lo que probablemente fue un error. Sus dos cartas no pueden considerarse precisamente un modelo para las generaciones futuras que quisieran aprender a redactar una solicitud de empleo. Einstein se apresuraba a reconocer que no se había presentado a las clases de cálculo de Hurwitz y que estaba más interesado en la física que en las matemáticas. «Dado la falta de tiempo me impidió tomar parte en el seminario de matemáticas —decía con escasa convicción—, no hay nada en mi favor excepto el hecho de que asistía a la mayor parte de las clases disponibles». De manera bastante presuntuosa, decía que ansiaba una respuesta debido a que «la obtención de la ciudadanía en Zúrich, que he solicitado, se ha condicionado a que demuestre que tengo un puesto de trabajo permanente».^[11]

La impaciencia de Einstein no era menor que su confianza. «Hurwitz todavía no me ha escrito —decía solo tres días después de haber enviado su carta—, pero no tengo casi ninguna duda de que conseguiré el empleo». Pero no lo consiguió. De hecho, se convirtió en el único graduado de su sección del Politécnico al que no se le ofreció un puesto de trabajo. «De golpe me vi abandonado por todo el mundo», recordaría más tarde.^[12]

A finales de octubre de 1900, Einstein y Maric estaban de nuevo en Zúrich, y él

pasaba la mayor parte del día en el piso de ella, leyendo y escribiendo. En su solicitud de ciudadanía entregada aquel mismo mes, Albert escribió «ninguna» como respuesta a la pregunta acerca de su religión, y en cuanto a su ocupación, escribió: «Doy clases particulares de matemáticas hasta que encuentre un puesto de trabajo permanente».

Durante todo aquel otoño solo pudo encontrar ocho trabajos esporádicos como profesor particular, al tiempo que sus parientes habían dejado de darle apoyo financiero. Pero Einstein ponía al mal tiempo buena cara: «Nos sustentamos gracias a las clases particulares, eso cuando podemos encontrar alguna, lo cual resulta todavía muy difícil —le escribió a un amigo de Maric—. ¿No es esta una vida de oficial o, incluso, de gitano? Pero creo que seguiremos tan alegres como siempre». [13] Lo que a él le alegraba concretamente, aparte de la presencia de Maric, eran los artículos teóricos que estaba escribiendo por su cuenta.

EL PRIMER ARTÍCULO PUBLICADO DE EINSTEIN

El primero de dichos artículos trataba de un tema que resultaba familiar para la mayoría de los escolares: el efecto de capilaridad que, entre otras cosas, hace que el agua se adhiera al extremo de una pajita y se curve hacia arriba. Aunque más tarde Einstein calificaría su ensayo de «carente de valor», este resulta interesante desde una perspectiva biográfica. No solo constituye el primer trabajo publicado de Einstein, sino que revela el hecho de que este creía con entusiasmo en una importante premisa —todavía no aceptada plenamente—, que constituiría el núcleo de una gran parte de su trabajo durante los cinco años siguientes: que las moléculas (y los átomos que las constituyen) realmente existían, y que muchos fenómenos naturales podían explicarse analizando el modo en que dichas partículas interactúan mutuamente.

Durante sus vacaciones de verano de 1900, Einstein había estado leyendo la obra de Ludwig Boltzmann, quien había desarrollado una teoría de los gases basada en el comportamiento de incontables moléculas chocando unas con otras. «Boltzmann es absolutamente magnífico —le decía con entusiasmo a Maric en septiembre—. Estoy firmemente convencido de que los principios de su teoría son correctos; es decir, estoy convencido de que en el caso de los gases estamos tratando realmente con partículas discretas de tamaño finito y definido que se mueven en función de ciertas condiciones». [14]

Comprender la capilaridad, no obstante, requería observar las fuerzas que actúan entre las moléculas de un líquido, no de un gas. Tales moléculas se atraen mutuamente, lo que explica la tensión superficial de un líquido o el hecho de que se formen las gotas, además del propio efecto de capilaridad. La idea de Einstein era que esas fuerzas podrían ser análogas a las fuerzas gravitatorias de Newton, por las que

dos objetos se atraen mutuamente de manera directamente proporcional a su masa e inversamente proporcional a la distancia que los separa.

Einstein observó si el efecto de capilaridad mostraba esa misma relación con el peso atómico de las diversas sustancias líquidas. Los resultados fueron alentadores, de modo que decidió ver si podía encontrar datos experimentales que reforzaran aún más la teoría. «Los resultados sobre la capilaridad que recientemente he obtenido en Zúrich parecen ser enteramente nuevos a pesar de su simplicidad —escribió a Maric—. Cuando estemos de nuevo en Zúrich trataremos de obtener datos empíricos sobre esta materia... Si eso revela una ley de la naturaleza, enviaremos los resultados a los *Annalen*». [15]

En efecto, en diciembre de 1900 Einstein acabó enviando el artículo a los *Annalen der Physik*, la principal revista de física de Europa, que lo publicaría en marzo del año siguiente. Escrito sin la elegancia o el brío de sus posteriores artículos, comportaba únicamente lo que constituye, en el mejor de los casos, una tenue conclusión. «He partido de la sencilla idea de las fuerzas de atracción entre las moléculas y he probado experimentalmente las consecuencias —escribía—. He tomado las fuerzas gravitatorias como analogía». Al final del artículo, declara débilmente: «La cuestión de si nuestras fuerzas están relacionadas, y cómo, con las fuerzas gravitatorias, debe dejarse, pues, por lo pronto completamente abierta». [16]

El artículo no generó ningún comentario ni contribuyó en nada a la historia de la física. Su conjetura básica era errónea, ya que la dependencia de la distancia no es la misma para distintos pares de moléculas. [17] Pero sí supuso que Einstein publicara por primera vez, lo que significaba que ahora contaba con un artículo impreso que podía añadir a las cartas de solicitud de empleo con las que empezaba a inundar a los profesores de toda Europa.

En su carta a Maric, Einstein había empleado el término «nosotros» al referirse a su plan de publicar el artículo. En otras dos cartas escritas en el mes siguiente al de su publicación, Albert aludía a «nuestra teoría de las fuerzas moleculares» y «nuestra investigación». Este hecho ha suscitado un debate histórico acerca del posible mérito que pudiera tener Maric por haber ayudado a Einstein a concebir sus teorías.

En este caso concreto, parece ser que ella participó sobre todo en la búsqueda de datos que él pudiera emplear. Las cartas de él hablaban de sus últimas ideas sobre las fuerzas moleculares, pero las de ella apenas contenían sustancia científica. Y en una carta escrita a su mejor amiga, Maric daba la impresión de haber asumido el papel de amante y apoyo antes que de colaboradora científica. «Albert ha escrito un artículo de física que probablemente se publicará muy pronto en los *Annalen der Physik* —escribía—. Imaginarás lo orgullosa que me siento de mi amor. No se trata de un artículo corriente, sino de uno muy significativo. Trata de la teoría de los líquidos». [18]

LA ANGUSTIA DEL DESEMPLERO

Habían pasado casi cuatro años desde que Einstein renunciara a su ciudadanía alemana, y desde entonces había sido un apátrida. Cada mes ahorraba algo de dinero, destinado a la cantidad que tendría que pagar para convertirse en ciudadano suizo, un estatus que deseaba profundamente. Una razón de ello era el hecho de que admiraba el sistema suizo, su democracia, y su amable respeto por el individuo y su privacidad. «Me gustan los suizos porque, en general, son más humanos que las otras personas entre las que he vivido», diría posteriormente.^[19] Había también razones prácticas: para poder trabajar como funcionario o como profesor en una escuela pública, tenía que ser ciudadano suizo.

Las autoridades de Zúrich le examinaron bastante minuciosamente, e incluso pidieron a Milán un informe sobre sus padres. En febrero de 1901 se dieron por satisfechas y le concedieron la ciudadanía suiza, una condición que conservaría durante toda su vida pese a aceptar posteriormente también la ciudadanía alemana (de nuevo), la austriaca y la estadounidense. De hecho, estaba tan ansioso por ser un ciudadano suizo que incluso dejó a un lado sus sentimientos antimilitaristas y se presentó al servicio militar, tal como estaba mandado. No obstante, fue rechazado por tener pies sudorosos («hyperidrosis ped»), pies planos («pes planus») y venas varicosas («varicosis»). Según parece, el ejército suizo discriminaba bastante, y, así, en la cartilla militar de Einstein se estampó el sello de «no apto».^[20]

Unas semanas después de obtener la ciudadanía, sin embargo, sus padres insistieron en que volviera a Milán y viviera con ellos. A finales de 1900 habían decretado que no podía permanecer en Zúrich más allá de Pascua a menos que encontrara un empleo. Cuando llegó la Pascua, Einstein seguía en paro.

Maric, no sin razón, supuso que la invitación de vivir en Milán se debía a la antipatía que sentían los padres de Einstein hacia ella. «Lo que más me deprimía era el hecho de que nuestra separación hubiera de producirse de una forma tan antinatural, a causa de calumnias e intrigas», le escribiría a su amiga. Con un despiste que llegaría a hacerse proverbial, Einstein se dejó en Zúrich la camisa de dormir, el cepillo de dientes, el peine, el cepillo para el pelo (por entonces utilizaba uno) y otros artículos de aseo. «Envíaselo todo a mi hermana —le pedía a Maric—, para que ella pueda traérmelo cuando venga». Cuatro días después, añadía: «De momento quédate con mi paraguas. Ya veremos más adelante qué hacemos con él».^[21]

Tanto en Zúrich como, después, en Milán, Einstein escribió un montón de cartas de solicitud de empleo, cada vez más implorantes, a profesores de toda Europa. Todas iban acompañadas de su artículo sobre el efecto de capilaridad, lo cual resultó no ser especialmente impresionante; es más, solo en raras ocasiones recibía la cortesía de una carta de respuesta. «Pronto habré honrado a todos los físicos desde el mar del

Norte hasta el extremo sur de Italia con mi oferta», le escribía a Maric.^[22]

En abril de 1901, Einstein se vio obligado a comprar un montón de tarjetas postales que incluían impresos de respuesta con el franqueo pagado, con la remota esperanza de que al menos de ese modo recibiría alguna respuesta. En los dos casos en que dichas tarjetas se han conservado, se han convertido, bastante curiosamente, en apreciados artículos de colecciónista. Una de ellas, dirigida a un profesor holandés, se exhibe actualmente en el Museo de Historia de la Ciencia de Leiden. En ninguno de los dos casos se empleó el impreso de respuesta incluido en la carta; Einstein ni siquiera obtuvo la cortesía de una negativa por escrito. «No dejé piedra por mover ni renuncié a mi sentido del humor —escribiría a su amigo Marcel Grossmann—, Dios creó el burro y lo dotó de una piel gruesa».^[23]

Entre los grandes científicos a los que escribió Einstein se hallaba Wilhelm Ostwald, profesor de química en Leipzig, cuyas contribuciones a la teoría de la dilución le harían acreedor al premio Nobel. «Su obra sobre química general me inspiró para escribir el artículo adjunto», decía Einstein, tras de lo cual adoptaba un lastimero tono adulador al preguntarle «si podría hacer uso de un físico matemático». Einstein concluía suplicando: «No tengo dinero, y solo un puesto de esta clase me permitiría proseguir mis estudios». No obtuvo respuesta. Einstein volvió a escribirle dos semanas después, usando el pretexto de que «no estoy seguro de si incluí mi dirección» en la carta anterior. «Su opinión sobre mi artículo es muy importante para mí». Tampoco hubo respuesta.^[24]

El padre de Einstein, con quien este vivía en Milán, compartía en silencio la angustia de su hijo, y trató de ayudarle de una manera dolorosamente tierna. Al ver que no llegaba ninguna respuesta a la segunda carta dirigida a Ostwald, Hermann Einstein emprendió, por su propia cuenta y sin conocimiento de su hijo, un torpe e inusual esfuerzo, impregnado de conmovedora emoción, para persuadir por sí mismo a Ostwald:

Perdone, por favor, a un padre tan atrevido como para dirigirse a usted, estimado Herr Profesor, en interés de su hijo. Albert tiene veintidós años, estudió durante cuatro en el Politécnico de Zúrich, y aprobó su examen con completo éxito el verano pasado. Desde entonces ha estado tratando sin éxito de conseguir un empleo como profesor ayudante, lo que le permitiría proseguir su educación en física. Todos los que están en posición de juzgarle elogian su talento; puedo asegurarle que es extraordinariamente estudioso y diligente, y que experimenta un gran amor por su ciencia. Debido a ello, se siente profundamente infeliz ante su actual falta de empleo, y cada vez se convence más de que ha perdido el rumbo de su carrera. Asimismo, se siente oprimido por la idea de que representa una carga para nosotros, que somos

personas de medios modestos. Dado que es a usted a quien mi hijo parece admirar y estimar más que a ningún otro erudito en física, es también a usted a quien me he tomado la libertad de dirigirme con el humilde ruego de que lea su artículo y le escriba, si es posible, unas palabras de aliento, a fin de que pueda recuperar su alegría de vivir y de trabajar. Si además pudiera conseguirle un puesto de ayudante, mi gratitud no tendría límites. Le ruego me perdone por mi atrevimiento al escribirle, y sepa que mi hijo no sabe nada de este paso mío tan inusual.^[25]

Ostwald siguió sin responder. Sin embargo, por una de las maravillosas ironías de la historia, nueve años después se convertiría en la primera persona que nominaría a Einstein para el premio Nobel.

Albert Einstein estaba convencido de que su «némesis» en el Politécnico de Zúrich, el profesor de física Heinrich Weber, estaba detrás de todas las dificultades que encontraba. Tras haber contratado a dos ingenieros en lugar de a Einstein como ayudantes, al parecer ahora estaba dando referencias poco favorables de él. Tras solicitar un puesto junto al profesor de Gotinga Eduard Riecke, Einstein le escribía desesperado a Maric: «He dado más o menos el puesto por perdido. No puedo creer que Weber deje pasar tan buena oportunidad sin hacer alguna maldad». Maric le aconsejó que escribiera a Weber, enfrentándose a él directamente, y Einstein le respondió que ya lo había hecho. «Al menos ha de saber que no puede hacer esas cosas a mis espaldas. Le he escrito diciéndole que sé que en este momento mi nombramiento depende solo de su informe».

Tampoco eso sirvió de nada: Einstein fue rechazado de nuevo. «El rechazo de Riecke no me ha sorprendido —le escribió a Maric—. Estoy absolutamente convencido de que la culpa es de Weber». Se sentía tan desalentado que, al menos por el momento, consideraba inútil proseguir su búsqueda. «En estas circunstancias ya no tiene sentido seguir escribiendo a más profesores, ya que, en el caso de que las cosas llegaran lo bastante lejos, no cabe duda de que todos acabarían pidiéndole información a Weber, y este volvería a dar malas referencias». Asimismo, se lamentaba a Grossmann: «Podría haber encontrado trabajo hace tiempo de no haber sido por las maquinaciones de Weber».^[26]

¿Qué papel tuvo el antisemitismo en estas circunstancias? Einstein llegó a creer que era uno de los factores en juego, lo que le llevó a buscar trabajo en Italia, donde dicho sentimiento no era tan pronunciado. «Uno de los principales obstáculos para encontrar colocación se halla aquí ausente, esto es, el antisemitismo, que en los países angloparlantes constituye un desagradable obstáculo», le escribía a Maric. Ella, por su parte, se lamentaba ante su amiga de las dificultades de su amante: «Ya sabes que mi amor tiene la lengua afilada, y además es judío».^[27]

En su tentativa de encontrar trabajo en Italia, Einstein pidió ayuda a uno de los amigos que había hecho cuando estudiaba en Zúrich, un ingeniero llamado Michele Angelo Besso. Como Einstein, Besso provenía de una familia judía de clase media que había deambulado por toda Europa y al final se había establecido en Italia. Tenía seis años más que Einstein, y cuando se conocieron ya se había graduado en el Politécnico y trabajaba en una empresa de ingeniería. Él y Einstein forjaron una estrecha amistad, que se mantendría durante el resto de sus vidas (ambos morirían en 1955, con solo unas semanas de diferencia).

Con los años, Besso y Einstein compartirían tanto las confidencias personales más íntimas como las más elevadas nociones científicas. Tal como escribiría el propio Einstein en una de las 229 cartas que se conservan de su correspondencia: «No hay nadie que esté tan próximo a mí, que me conozca tan bien, que esté tan favorablemente predisposto hacia mí como tú». [28]

Besso tenía un delicioso intelecto, pero carecía de capacidad de centrarse, de empuje y de disciplina. Como Einstein, en cierta ocasión se le había invitado a abandonar la escuela secundaria debido a su actitud insubordinada (había enviado un escrito quejándose de un profesor de matemáticas). Einstein consideraba a Besso «un tremendo debilucho ... incapaz de animarse a emprender ninguna acción ni en la vida ni en la creación científica, pero que posee una mente extraordinariamente fina cuyo funcionamiento, aunque desordenado, observo con gran deleite».

En Aarau, Einstein le había presentado a Besso a Anna Winteler, la hermana de Marie, con la que este acabaría casándose. En 1901 se había trasladado a Trieste con ella. Cuando Einstein se reunió con él, encontró a Besso tan inteligente, divertido y exasperantemente descentrado como siempre. Recientemente su jefe le había pedido que inspeccionara una planta eléctrica, y él había decidido partir la noche antes para asegurarse de que llegaba a tiempo. Pero el caso es que perdió el tren, tampoco pudo llegar al día siguiente, y finalmente llegó al tercer día, solo «para comprobar con horror que se le había olvidado lo que tenía que hacer»; de modo que escribió a su oficina pidiéndoles que le repitieran sus instrucciones. La opinión de su jefe era que Besso era «un completo inútil y casi un desequilibrado».

Einstein, en cambio, tenía una opinión más afectuosa de Besso. «Michele es un tremendo *schlemiel*», le escribía a Maric, empleando un término yiddish que viene a significar «torpe infeliz». Una tarde, Besso y Einstein pasaron casi cuatro horas hablando de ciencia, incluyendo las propiedades del misterioso éter y «la definición del reposo absoluto». Todas esas ideas florecerían cuatro años después, en la teoría de la relatividad que concebiría Einstein con Besso como caja de resonancia. «Él está interesado en nuestra investigación —le escribiría Einstein a Marie—, aunque a menudo pierde de vista la generalidad preocupándose por pequeñas consideraciones».

Besso tenía algunos contactos que Einstein confiaba en que le resultarían útiles.

Su tío era profesor de matemáticas en el Politécnico de Milán, y el plan de Einstein era que Besso le presentara: «Le agarraré por el cuello y lo arrastraré hasta su tío, y allí ya hablaré yo». Besso logró persuadir a su tío de que escribiera cartas en favor de Einstein, pero el esfuerzo no sirvió de nada. Lejos de ello, Einstein se pasó la mayor parte de 1901 alternando las sustituciones docentes con algunas clases particulares. [29]

Fue el otro íntimo amigo de Einstein en Zúrich, su compañero de clase y encargado de los apuntes de matemáticas Marcel Grossmann, quien acabó finalmente encontrándole un empleo, aunque no del tipo que cabría esperar. Justo cuando Einstein estaba empezando a desesperar, Grossmann le escribió diciéndole que era probable que hubiera una plaza de funcionario en la Oficina Suiza de Patentes, situada en Berna. El padre de Grossmann conocía al director, y estaba dispuesto a recomendar a Einstein.

«Me he sentido profundamente emocionado por tu devoción y compasión, que te ha llevado a no olvidarte de tu desafortunado amigo —le respondió Einstein—. Me encantaría conseguir ese magnífico empleo, y no ahorraría esfuerzo alguno para estar a la altura de tu recomendación».

Y a Maric le escribía exultante: «¡Piensa en lo maravilloso que sería ese trabajo para mí! Me volvería loco de alegría si saliera algo así».

Sabía que habían de pasar meses antes de que el puesto de trabajo en la oficina de patentes se materializara; eso si es que llegaba a materializarse. De modo que aceptó un trabajo temporal de dos meses en una escuela técnica de Winterthur, sustituyendo a un profesor de permiso militar. La jornada sería larga y, lo que era aún peor, tendría que enseñar geometría descriptiva, una materia que ni entonces ni después sería su fuerte. «Pero el valiente suabo nada teme», proclamaba, repitiendo una de sus frases poéticas preferidas. [30]

Mientras tanto, él y Maric tendrían la posibilidad de pasar juntos unas románticas vacaciones; unas vacaciones que iban a tener consecuencias fatídicas.

LAGO DE COMO, MAYO DE 1901

«Tienes que venir a verme a Como sin falta, pequeña bruja —le escribió Einstein a Maric a finales de abril de 1901—. Verás por ti misma lo alegre y radiante que me he vuelto y cómo todas las arrugas de mi frente han desaparecido».

Las disputas familiares y la frustrante búsqueda de trabajo le habían vuelto irritable, pero él le prometía que ahora eso ya había pasado. «Ha sido solo por nerviosismo por lo que he sido malo contigo», se disculpaba. Y para compensarla, le proponía que tuvieran una cita romántica y sensual en uno de los lugares más

románticos y sensuales del mundo: el lago de Como, el mayor de los alargados lagos alpinos que adornan como joyas la frontera entre Italia y Suiza, donde a primeros de mayo el exuberante follaje florece bajo los majestuosos picos coronados por la nieve.

«Trae mi bata azul para que podamos envolvemos en ella —le decía—. Te prometo una excursión como no habrás visto nunca». [31]

Marie se apresuró a aceptar, pero luego cambió de idea: había recibido una carta de su familia de Novi Sad «que me ha privado de todo deseo, no solo de divertirme, sino incluso por la propia vida». Habría de hacer el viaje él solo, le decía enfurruñada. «Parece ser que no puedo tener nada sin sufrir un castigo». Pero al día siguiente volvió a cambiar de opinión. «Ayer te escribí una pequeña tarjeta con el peor de los ánimos debido a una carta que había recibido. Pero al leer hoy tu carta me he puesto un poco más alegre, ya que veo cuánto me quieres, así que creo que al final sí vamos a hacer ese viaje». [32]

Así fue cómo a primera hora de la mañana del domingo 5 de mayo de 1901, Albert Einstein estaba esperando a Mileva Marie en la estación de tren del pueblo de Como, en Italia, «con los brazos abiertos y el corazón dando saltos». Pasaron allí el día, admirando su catedral gótica y su antigua dudad amurallada, y luego cogieron uno de los imponentes barcos de vapor blancos que iban de pueblo en pueblo siguiendo las orillas del lago.

Se detuvieron a visitar Villa Carlotta, la más exquisita de todas las mansiones famosas que salpicaban la costa, con sus techos llenos de frescos, su versión de la escultura erótica *Cupido y Psique*, de Antonio Canova, y sus quinientas especies de plantas. Posteriormente Maric escribiría a un amigo hablándole de lo mucho que había admirado «el espléndido jardín, que preservo en mi corazón, tanto más cuanto que no se nos permitió birlar ni una sola flor».

Tras pasar la noche en una posada, decidieron cruzar a pie el paso montañoso a Suiza; pero lo encontraron todavía cubierto de una capa de nieve de hasta seis metros de espesor, de modo que alquilaron un pequeño trineo «de los que usan ellos, que tiene el espacio justo para dos personas enamoradas, con un cochero que va de pie en una pequeña tabla situada detrás y que parlotea todo el rato y te llama *signora* —escribiría Maric—. ¿Puedes imaginar algo más hermoso?».

La nieve caía alegremente hasta donde alcanzaba la vista, «de modo que esa fría y blanca infinidad me daba escalofríos y sujetaba firmemente a mi amor en mis brazos bajo los abrigos y chales con que nos cubríamos». A la bajada, daban puntapiés a la nieve para producir pequeñas avalanchas, «a fin de asustar convenientemente al mundo que había abajo». [33]

Unos días después, Einstein recordaría «qué hermosa fue la última vez que me dejaste estrechar contra mí a tu menuda y amada persona de la forma más natural». [34] Y de la forma más natural, Mileva. Marie quedó embarazada de un hijo de Albert

Einstein.

Tras regresar a Winterthur, donde ejercía de maestro suplente, Einstein escribió a Marie una carta en la que hacía referencia a su embarazo. Extrañamente —o quizás, después de todo, no fuera tan extraño—, empezaba tratando de temas científicos antes que personales. «Acabo de leer un maravilloso artículo de Lenard sobre la generación de rayos catódicos mediante luz ultravioleta —empezaba diciendo—. Bajo la influencia de este hermoso trabajo me siento tan lleno de felicidad y alegría que debo compartir parte de ella contigo». Pronto Einstein revolucionaría la ciencia basándose en el artículo de Lenard para elaborar una teoría de los cuantos de luz que explicara este efecto fotoeléctrico; pero aun así, resulta bastante sorprendente, o cuando menos divertido, que cuando Einstein hablaba con tal entusiasmo de compartir su «felicidad y alegría» con su amada recién embarazada, lo hiciera aludiendo a un artículo sobre haces de electrones.

Solo después de esta exaltación científica vendría una breve referencia al hijo que esperaban, y al que Einstein se refería como al «niño»: «¿Cómo estás, querida? ¿Y el niño?». Luego pasaba a manifestar una extraña idea acerca de cómo iba a ser su paternidad: «¿Imaginas qué agradable será cuando podamos volver a trabajar de nuevo, completamente tranquilos, sin que haya nadie que nos diga qué hemos de hacer?».

Sobre todo, trataba de mostrarse tranquilizador. Encontraría trabajo —le prometía—, aunque ello significara meterse en el negocio de los seguros. Juntos crearían un hogar confortable. «Alégrate y no te preocupes, querida. Yo no te abandonaré y haré que todo acabe felizmente. ¡Solo has de tener paciencia! Verás que no es tan malo descansar en mis brazos, a pesar de que las cosas hayan empezado con cierta incomodidad».^[35]

Maric estaba preparándose para repetir sus exámenes de graduación, y confiaba en que luego pasaría a obtener el doctorado y a dedicarse a la física. A lo largo de los años tanto ella como sus padres habían invertido mucho, tanto emocional como financieramente, en aquel objetivo. De haberlo deseado, habría podido interrumpir su embarazo. Zúrich era entonces el centro de una floreciente industria del control de la natalidad, en la que se incluía, la producción de un medicamento abortivo que se vendía por correo y cuya fábrica tenía allí su sede.

Pero en lugar de ello, decidió que quería tener el hijo de Einstein aunque él todavía no estuviera preparado o dispuesto a casarse con ella. En el entorno en el que se había criado, tener un hijo fuera del matrimonio era un acto de rebeldía, pero no constituía un hecho infrecuente. Las estadísticas oficiales de Zúrich de 1901 muestran que el 12 por ciento de los nacimientos eran ilegítimos. Entre los residentes austro-húngaros, además, la proporción de embarazos fuera del matrimonio era aún mayor: en el sur de Hungría el 33 por ciento de los nacimientos eran ilegítimos. El mayor

porcentaje de nacimientos ilegítimos se daba entre los serbios; el menor, entre los judíos.^[36]

Aquella decisión hizo que Einstein empezara a pensar más en el futuro. «Buscaré una colocación de inmediato, independientemente de lo humilde que sea —le diría a Maric—. Mis objetivos científicos y mi vanidad personal no me impedirán aceptar incluso el puesto más subordinado». Decidió, pues, llamar al padre de Besso, así como al director de la compañía de seguros local, y le prometió a Maric que se casaría con ella en cuanto encontrara trabajo. «Así nadie podrá arrojar una sola piedra a tu querida cabe cita».

El embarazo también podía resolver, o al menos eso esperaba, los problemas que ambos tenían con sus respectivas familias. «Cuando tus padres y los míos se vean frente a un hecho consumado, no les quedará más remedio que aceptarlo lo mejor que puedan».^[37]

Maric, que en ese momento estaba postrada en la cama debida a las náuseas del embarazo, se sintió entusiasmada. «Entonces, amor, ¿quieres buscar trabajo inmediatamente? ¡Y que me vaya a vivir contigo!». Era una vaga propuesta, pero ella se declaró de inmediato «feliz» de aceptarla. «Evidentemente, eso no debe suponer que aceptes una colocación realmente penosa, querido —añadía—. Ello me haría sentir terriblemente mal». A instancias de su hermana, trató de convencer a Einstein de que en las vacaciones de verano fuera a visitar a sus padres a Serbia. «¡Me haría tan feliz! —suplicaba—. Y cuando mis padres nos vean a los dos físicamente ante ellos, todas sus dudas se desvanecerán».^[38]

Pero Einstein, para consternación de Marie, decidió volver a pasar las vacaciones de verano con su madre y su hermana en los Alpes. Como resultado, no estuvo a su lado para ayudarla y animarla a finales de julio de 1901, cuando ella hubo de repetir sus exámenes. Quizá a consecuencia de su embarazo y de su situación personal, el caso es que Mileva acabó suspendiendo por segunda vez, obteniendo de huevo un 4,0 sobre 6, y de nuevo fue la única que no aprobó de su grupo.

Así fue como Mileva Marie acabó resignándose a renunciar a su sueño de convertirse en erudita científica. Fue a ver a sus padres en Serbia, sola, y les contó lo de su fracaso académico y lo de su embarazo. Antes de partir, le pidió a Einstein que le enviara una carta a su padre contándole los planes de ambos, y, presumiblemente, pidiéndole su mano. «¿Me enviarás la carta para que pueda ver lo que has escrito? —le preguntaba—. Luego yo ya le daré la información necesaria, incluidas las noticias desagradables».^[39]

LAS DISPUTAS CON DRUDE Y OTROS

La insolencia de Einstein y su desprecio por los convencionalismos, unos rasgos que fueron espoleados aún más por Maric, se harían patentes en 1901 en su vida científica además de en la personal. Aquel año, el entusiasta desempleado se enredó en una serie de disputas con diversas autoridades académicas.

Aquellas disputas revelan que Einstein no tenía escrúpulos a la hora de cuestionar a quienes ejercían el poder. De hecho, incluso parecía regocijarse en ello. Como él mismo proclamaría a Jost Winteler en medio de las disputas de aquel año: «El respeto ciego por la autoridad es el mayor enemigo de la verdad». Este resultaría ser un credo muy valioso, y muy apropiado para grabarlo en su escudo de armas en el caso de que alguna vez hubiera querido tener uno.

Sus disputas de aquel año también revelan un aspecto mucho más sutil del pensamiento científico de Einstein: su deseo —más bien su compulsión— de unificar conceptos de diferentes ramas de la física. «Es una sensación gloriosa descubrir la unidad de un conjunto de fenómenos que al principio parecen ser completamente independientes», le escribía a su amigo Grossmann aquella primavera, cuando se embarcó en el intento de vincular su trabajo sobre el efecto de capilaridad a la teoría de los gases de Boltzmann. Aquella frase, más que ninguna otra, resume la fe que subyace a la misión científica de Einstein, desde su primer artículo hasta las últimas ecuaciones de campo que garabateó, y que le guiaría con la misma seguridad que mostraba la aguja de la brújula de su infancia.^[40]

Entre los conceptos potencialmente unificadores que más atraían a Einstein, así como a una gran parte del mundo de la física en general, se hallaban los derivados de la teoría cinética, que se había desarrollado a finales del siglo XIX aplicando los principios de la mecánica a fenómenos tales como la transferencia de calor y el comportamiento de los gases. Ello implicaba considerar un gas, por ejemplo, como un conjunto formado por un enorme número de partículas diminutas —en este caso, moléculas formadas a su vez por uno o más átomos—, que se movían libremente a gran velocidad en todas direcciones y ocasionalmente chocaban unas contra otras.

La teoría cinética estimuló el desarrollo de la mecánica estadística, que describe el comportamiento de un gran número de partículas empleando cálculos estadísticos. Obviamente, resultaba imposible seguir el movimiento de cada molécula y de cada colisión en un gas, pero el estudio de su comportamiento estadístico generó una teoría viable acerca de cómo actuaban miles de millones de moléculas bajo diversas condiciones.

Los científicos procedieron a aplicar esos conceptos no solo al comportamiento de los gases, sino también a los fenómenos producidos en los líquidos y sólidos, incluyendo la conductividad eléctrica y la radiación. «Surgió la oportunidad de aplicar los métodos de la teoría cinética de gases a otras ramas de la física completamente distintas —escribiría más tarde Paul Ehrenfest, íntimo amigo de

Einstein y él mismo experto en ese campo—. Sobre todo, la teoría se aplicó al movimiento de los electrones en los metales, al movimiento browniano de las partículas microscópicas en las suspensiones, y a la teoría de la radiación del cuerpo negro». [41]

Aunque muchos científicos utilizaron el atomismo para explorar sus propias especialidades, para Einstein este constituyó una forma de establecer vínculos, y desarrollar teorías unificadoras, entre toda una serie de disciplinas diversas. En abril de 1901, por ejemplo, adaptó las teorías moleculares que había utilizado para explicar el efecto de capilaridad en los líquidos y las aplicó a la difusión de las moléculas de gas. «He tenido una idea extremadamente afortunada, que hará posible aplicar nuestra teoría de las fuerzas moleculares también a los gases», le escribía a Maric. Asimismo, le comentaba a Grossmann: «Ahora estoy convencido de que mi teoría de las fuerzas de atracción atómicas también puede extenderse a los gases». [42]

Luego pasó a interesarse por la conducción del calor y de la electricidad, lo que le llevó a estudiar la teoría electrónica de los metales de Paul Drude. Como señala Jürgen Renn, estudioso de Einstein: «La teoría electrónica de Drude y la teoría cinética de los gases de Boltzmann no son solo dos temas de interés arbitrarios para Einstein, sino que más bien comparten una importante propiedad común con varios otros de sus temas de investigación iniciales; se trata de dos ejemplos de la aplicación de las ideas atomísticas a problemas físicos y químicos». [43]

La teoría electrónica de Drude postulaba que en los metales hay partículas que se mueven libremente, tal como hacen las moléculas de gas, y, en consecuencia, conducen tanto el calor como la electricidad. Cuando Einstein la examinó, encontró que había partes de ella que le agradaban especialmente. «Tengo en mis manos un estudio de Paul Drude sobre la teoría electrónica que se ha escrito a mi entera satisfacción, a pesar de que contiene algunas cosas muy poco rigurosas», le decía a Maric. Un mes más tarde, con su habitual falta de deferencia hacia la autoridad, declaraba: «Quizá escriba a Drude privadamente para señalarle sus errores».

Y así lo hizo. En una carta a Drude escrita en junio, Einstein señalaba lo que él consideraba que eran dos errores. «Difícilmente tendrá nada coherente con lo que refutarme —se jactaba Einstein ante Maric—, puesto que mis objeciones son bastante claras». Acaso creyendo con encantadora inocencia que el hecho de señalar a un eminente científico sus supuestos lapsos constituía un buen método para conseguir empleo, Einstein incluía también en su carta una petición en ese sentido. [44]

Sorprendentemente, Drude le contestó, aunque —no tan sorprendentemente— rechazando las objeciones de Einstein. Este se sintió ofendido. «Ello constituye una prueba tan manifiesta de la misería de su autor que no hace falta que añada ningún comentario —diría Einstein al transmitirle la respuesta de Drude a Maric—. A partir de ahora ya no volveré a dirigirme a esa clase de personas, y en lugar de ello les

atacaré inexorablemente en las revistas, tal como se merecen. No es extraño que poco a poco uno se vaya volviendo misántropo».

Einstein también aireó su frustración en una carta dirigida a Jost Winteler, su figura paterna de Aarau, que incluía su frase acerca de que el respeto ciego por la autoridad era el mayor enemigo de la verdad. «Me responde señalando que otro “infalible” colega suyo comparte su misma opinión. Pronto le haré la vida imposible con una publicación genial». [45]

En los artículos publicados de Einstein no se identifica a ese «infalible» colega citado por Drude; pero ciertas investigaciones realizadas por Renn han llevado hasta una carta de Maric en la que esta declara que se trata de Ludwig Boltzmann.^[46] Eso explica por qué a continuación Einstein procedió a sumergirse en los textos de este último. «He estado inmerso en los trabajos de Boltzmann sobre la teoría cinética de los gases —le escribiría a Grossmann en septiembre—, y estos últimos días yo mismo he escrito un breve artículo que proporciona la piedra angular que falta en la cadena de pruebas que él había iniciado». [47]

Boltzmann, por entonces en la Universidad de Leipzig, era el maestro de la física estadística en Europa. Había contribuido al desarrollo de la teoría cinética, y defendía la idea de que los átomos y las moléculas realmente existían. Debido a ello, había considerado necesario re-formular la importante segunda ley de la termodinámica. Esta ley, que tiene numerosas formulaciones equivalentes, establece que el calor fluye naturalmente de los cuerpos calientes a los fríos, pero no al revés. Otra manera de describir la segunda ley es en términos de entropía, es decir, el grado de desorden y aleatoriedad de un sistema. Todo proceso espontáneo tiende a incrementar la entropía de un sistema. Así, por ejemplo, las moléculas de perfume salen del frasco abierto y se esparcen por la habitación; pero, en cambio, al menos en nuestra experiencia ordinaria, no se juntan espontáneamente para volver a meterse en el frasco.

El problema para Boltzmann era que, de acuerdo con Newton, todos los procesos mecánicos, como el de las moléculas colisionando unas con otras, podían invertirse. Así pues, era posible una disminución espontánea de la entropía, al menos en teoría. El carácter absurdo de postular que las moléculas de perfume esparcidas por el aire podían juntarse de nuevo en el frasco, o que el calor podía fluir espontáneamente de un cuerpo frío a uno caliente, fue esgrimido contra Boltzmann por sus oponentes, como Wilhelm Ostwald, que no creía en la realidad de los átomos y las moléculas. «La proposición de que todo fenómeno natural puede reducirse en última instancia a fenómenos mecánicos no puede tomarse ni siquiera como una hipótesis de trabajo útil: es sencillamente un error —declararía Ostwald—. La irreversibilidad de los fenómenos naturales prueba la existencia de procesos que no pueden describirse mediante ecuaciones mecánicas».

Boltzmann respondió reformulando la segunda ley de modo que esta no fuera una

afirmación absoluta, sino meramente una cuasi certeza estadística. Así, teóricamente era posible que millones de moléculas de perfume pudieran colisionar aleatoriamente de un modo tal que en un momento dado las llevara a meterse todas ellas en un frasco; pero ello resultaba sumamente improbable, quizá con una probabilidad billones de veces inferior a la de que, por ejemplo, las cartas de una baraja nueva, tras barajarse cientos de veces, acabaran quedando colocadas de nuevo en el preciso orden jerárquico que tenían inicialmente.^[48]

Cuando Einstein, de manera bastante inmodesta, declaraba en septiembre de 1901 que estaba colocando la «piedra angular» que faltaba en la cadena de pruebas de Boltzmann, añadía que planeaba publicar pronto su trabajo. Sin embargo, antes envió un artículo a los *Annalen der Physik* sobre un método eléctrico para investigar las fuerzas moleculares que empleaba cálculos derivados de experimentos que habían realizado otros utilizando soluciones salinas y un electrodo.^[49]

Luego publicó su crítica a las teorías de Boltzmann. Einstein señalaba que estas funcionaban bien a la hora de explicar la transferencia de calor en los gases, pero que no habían sido adecuadamente generalizadas para aplicarse a otros ámbitos. «Por grandes que hayan sido los logros de la teoría cinética del calor en el ámbito de la teoría de los gases —escribía—, la ciencia de la mecánica todavía no ha sido capaz de producir un fundamento adecuado para la teoría general del calor». Su objetivo era «llenar esa laguna».^[50]

Tal empeño resultaba bastante presuntuoso para un mediocre estudiante del Politécnico que no había sido capaz de obtener un doctorado ni de encontrar trabajo. El propio Einstein admitiría posteriormente que aquellos artículos apenas aumentaron el corpus de conocimientos de la física. Pero sí daban una idea de dónde residía el núcleo de sus cuestionamientos a Drude y Boltzmann en 1901. Sus teorías, consideraba Einstein, no cumplían la máxima que le había revelado a Grossmann tiempo antes aquel mismo año acerca de lo glorioso que resultaba descubrir una unidad subyacente en un conjunto de fenómenos que parecían completamente independientes.

Paralelamente, en noviembre de 1901, Einstein había enviado una tentativa de tesis doctoral al profesor Alfred Kleiner, de la Universidad de Zúrich. Dicha tesis no se ha conservado, pero Maric le explicó a una amiga que «trata de la investigación sobre las fuerzas moleculares en los gases empleando varios fenómenos conocidos». Einstein se mostraba tranquilo: «No se atreverá a rechazar mi tesis —decía, refiriéndose a Kleiner—; si es así, de bien poco me servirá ese hombre tan corto de vista».^[51]

En diciembre, Kleiner ni siquiera había respondido, y Einstein empezó a pensar que acaso la «frágil dignidad» del profesor le hiciera sentirse incómodo aceptando una tesis que denigraba la obra de maestros tales como Drude y Boltzmann. «Si se

atreve a rechazar mi tesis, yo publicaré su rechazo junto con mi artículo y así le pondré en ridículo —decía Einstein—. Pero si la acepta, veremos qué tiene que decir entonces el bueno de Herr Drude».

Ansioso de obtener una resolución, Einstein decidió ir a ver a Kleiner en persona. Curiosamente, la reunión fue bastante bien. Kleiner admitió que todavía no había leído la tesis, y Einstein le dijo que se tomara su tiempo. Luego pasaron a hablar de varias ideas que Einstein estaba desarrollando, algunas de las cuales a la larga fructificarián en su teoría de la relatividad. Kleiner le prometió a Einstein que podía contar con él para que le recomendara la próxima vez que saliera un puesto docente. «No es tan estúpido como yo había creído —fue el veredicto de Einstein—. Además, es un buen tipo». [52]

Puede que Kleiner fuera un buen tipo, pero no le gustó la tesis de Einstein cuando finalmente encontró tiempo para leerla. En particular, le desagradó su ataque al estamento científico, de modo que la rechazó; o más exactamente, le dijo a Einstein que la retirara voluntariamente, lo que le permitiría recuperar su tasa de 230 francos suizos. Según un libro que escribiría el hijastro político de Einstein, la acción de Kleiner se debió a la «consideración hacia su colega Ludwig Boltzmann, cuya sucesión de razonamientos Einstein había criticado duramente». Pero este último, que carecía de tal sensibilidad, se dejó convencer por un amigo de que dirigiera su ataque directamente contra Boltzmann. [53]

LIESERL

Marcel Grossmann le había mencionado a Einstein que era probable que hubiera un puesto para él en la oficina de patentes, pero dicho puesto aún no se había materializado. De modo que, cinco meses después, Einstein le había recordado amablemente a Grossmann que seguía necesitando ayuda. Tras enterarse por el periódico de que Grossmann había obtenido un puesto docente en una escuela de secundaria suiza, Einstein le manifestó su «gran alegría», para luego añadir lisa y llanamente: «También yo había solicitado ese puesto, pero lo hice solo para no tener que echarme en cara a mí mismo que era demasiado apocado para solicitarlo». [54]

En el otoño de 1901, Einstein obtuvo un puesto aún más humilde como profesor en una pequeña academia privada de Schaffhausen, una aldea situada a orillas del Rin a unos 32 kilómetros al norte de Zúrich. El trabajo consistía únicamente en enseñar a un rico estudiante inglés que había allí. Llegaría un día en que el hecho de tener a Einstein como profesor parecería un buen negocio fuera al precio que fuese; pero por entonces el que hacía el negocio era el dueño de la escuela, Jacob Nüesch, quien cobraba 4.000 francos anuales a la familia del niño, mientras que a Einstein le pagaba

solo 150 francos al mes, más cama y comida.

Einstein seguía prometiendo a Maric que tendría «un buen marido en cuanto sea factible», pero estaba empezando a desesperarse por conseguir el puesto en la oficina de patentes. «La plaza de Berna todavía no ha sido anunciada, así que estoy empezando a perder las esperanzas al respecto». [55]

Maric ansiaba estar con él, pero su embarazo hacía imposible que se presentaran juntos en público. Así que pasó casi todo el mes de noviembre en un pequeño hotel de un pueblo vecino. Su relación empezaba a volverse tirante. Pese a los ruegos de ella, Einstein solo iba a visitarla de vez en cuando, afirmando a menudo que no disponía de tiempo libre. «¿Me vas a dar una sorpresa, verdad?», rogaba ella después de recibir la enésima nota cancelando una visita. Sus súplicas y su enfado se alternaban, a menudo incluso en la misma carta:

Si supieras la terrible añoranza que siento, sin duda vendrías. ¿De verdad te has quedado sin dinero? ¡Esa sí que es buena! ¡El señor gana 150 francos, le dan cama y comida, y a final de mes no le queda ni un céntimo!... No lo uses como excusa para el domingo, por favor. Si para entonces no has conseguido dinero, ya te enviaré yo algo... ¡Si supieras cuánto deseo volver a verte! Pienso en ti todo el día, y todavía más por la noche. [56]

La impaciencia de Einstein ante la autoridad no tardó en enfrentarle al dueño de la academia. Einstein había tratado de camelarse a su alumno para que se trasladara a Berna con él y le pagara directamente, pero la madre del chico se había opuesto. Entonces le pidió a Nüesch que canjeara las comidas por dinero en efectivo para no verse obligado a comer con su familia.

—Y a sabe cuáles son nuestras condiciones —repuso Nüesch—. No hay razón para apartarse de ellas.

Einstein le amenazó toscamente con buscarse otro sitio, y Nüesch acabó cediendo malhumorado. En una frase que podría considerarse muy bien otra de las máximas de su vida, Einstein le relataría la escena a Maric y añadiría exultante: «¡Viva la insolencia! Ella es mi ángel guardián en este mundo».

Aquella noche, cuando se disponía a hacer su última comida en casa de los Nüesch, encontró una carta dirigida a él junto a su plato de sopa. Era de su verdadero ángel guardián, Marcel Grossmann. La plaza en la oficina de patentes —le escribió Grossmann— estaba a punto de anunciararse, y no había duda de que iba a ser para Einstein. Pronto sus vidas sufrirían un «radiante cambio para mejor —le escribiría Einstein a Maric emocionado—. Me siento aturdido de alegría cuando pienso en ello —añadiría—. Incluso estoy más contento por ti que por mí. Juntos seremos sin duda las personas más felices de la tierra».

Pero quedaba todavía la cuestión de qué hacer con el bebé, que había de nacer en menos de dos meses, a primeros de febrero de 1902. «El único problema que nos quedaría por resolver sería el de cómo tener a nuestra Lieserl con nosotros», le escribió Albert (que había empezado a aludir a su futuro hijo como a una niña) a Mileva, que había vuelto a casa de sus padres en Novi Sad para tener allí el bebé. «No quisiera tener que renunciar a ella». Era una noble intención de su parte, pero era muy consciente de que en Berna le resultaría difícil presentarse a buscar trabajo con un hijo ilegítimo. «Pregúntale a papá; él es un hombre experimentado, y conoce el mundo mejor que tú, mi agotado y poco práctico Juanito». Para terminar, declaró que al bebé, una vez nacido, «no hay que atiborrarle de leche de vaca, ya que eso la hará estúpida». La leche de Maric sería mucho más nutritiva, añadía.^[57]

Aunque estaba dispuesto a consultar a la familia de Maric, Einstein no tenía ninguna intención de permitir que su propia familia supiera que los peores temores de su madre con respecto a su relación —un embarazo y una posible boda— se estaban materializando. Su hermana pareció darse cuenta de que él y Marie estaban planeando casarse en secreto, y así se lo dijo a los miembros de la familia Winteler en Aarau. Pero ninguno de ellos mostró signo alguno de sospechar que había un hijo implicado. La madre de Einstein se enteró del supuesto compromiso por boca de la señora Winteler. «Estamos resueltamente en contra de la relación de Albert con Fraulein Maric, y quisiéramos no tener siquiera nada que ver con ella», se lamentaba Pauline Einstein.^[58]

La madre de Albert incluso dio el extraordinario paso de escribir una desagradable carta, firmada también por su marido, a los padres de Maric. «Esa señora —se lamentaría Marie a una amiga, aludiendo a la madre de Einstein— parece haberse propuesto como objeto de su vida amargar lo máximo posible no solo mi vida, sino también la de su propio hijo. Jamás hubiera creído posible que pudiera haber personas tan despiadas y completamente malvadas! No tienen escrúpulos en escribir a mis padres una carta en la que me han injuriado de manera vergonzosa».^[59]

El anuncio oficial del puesto vacante en la oficina de patentes apareció finalmente en diciembre de 1901. Al parecer, su director, Friedrich Haller, adaptó los requisitos exigidos para que Einstein pudiera conseguir el puesto. No era necesario que los candidatos tuvieran ningún doctorado, pero sí debían poseer formación en mecánica y asimismo tener conocimientos de física. «Haller lo ha puesto por mí», le diría Einstein a Maric.

Haller le escribió a Einstein una afectuosa carta dejándole claro que él era el principal candidato, y Grossmann le llamó para felicitárselo. «Ya no cabe duda —le diría Einstein a Maric, exultante—. Pronto serás mi feliz mujercita, espera y verás. Se han acabado nuestros problemas. Solo ahora que ya no siento ese terrible peso sobre mis hombros me doy cuenta de lo mucho que te quiero... Pronto podré coger a mi

Muñeca entre mis brazos y llamarla mía ante el mundo entero». [60]

Sin embargo, le prometía que el matrimonio no les convertiría en una confortable pareja burguesa: «Trabajaremos diligentemente en ciencia juntos, así que no nos convertiremos en unos viejos palurdos, ¿verdad?». Incluso su hermana —pensaba— se estaba volviendo «grosera» al rodearse de comodidades materiales. «Mejor que tú no sigas ese camino —le decía a Maric—. Eso sería terrible. Has de ser siempre mi bruja y mi golilla. Todo el mundo, menos tú, me parece extraño, como si les separara de mí un muro invisible».

Previendo que obtendría el puesto en la oficina de patentes, Einstein dejó al estudiante al que había estado dando clases en Schaffhausen y se trasladó a Berna a finales de enero de 1902. Einstein estaría por siempre agradecido a Grossmann, cuya ayuda proseguiría de distintos modos durante los años siguientes. «Grossmann está haciendo su tesis sobre un tema que se halla relacionado con la geometría no euclídea —le señalaba Einstein a Maric—. Pero no sé exactamente cuál es». [61]

Unos días después de que Einstein llegara a Berna, Mileva Marie, que permanecía en casa de sus padres en Novi Sad, daba a luz a su bebé, una niña a la que llamaron Lieserl. Debido a las dificultades del parto, Marie no pudo escribirle, y fue su padre quien le dio la noticia a Einstein.

«¿Está sana? ¿Y llora convenientemente? —le preguntaría Einstein a Maric—. ¿Cómo son sus ojos? ¿A cuál de nosotros se parece más? ¿Quién le da la leche? ¿Tiene hambre? ¡Debe de ser completamente calva! ¡Todavía no la conozco, y ya la quiero tanto!». Sin embargo, su amor por el bebé parecía existir sobre todo de una forma abstracta, puesto que no fue bastante para inducirle a coger el tren e ir a Novi Sad. [62]

Einstein no les habló a su madre, a su hermana ni a ninguno de sus amigos del nacimiento de Lieserl. De hecho, no hay indicios de que les hablara jamás de ella. Ni una sola vez habló tampoco de ella públicamente o reconoció siquiera su existencia. No se conserva ninguna alusión a ella en toda su correspondencia, con la excepción de unas cuantas cartas entre él y Marie, que permanecerían ocultas hasta 1986, año en que los estudiosos y los editores de sus archivos se vieron completamente sorprendidos al saber de la existencia de Lieserl. [*]

Pero en su carta a Maric escrita inmediatamente después del nacimiento de la niña, esta despertó la vena irónica de Einstein: «Sin duda ya es capaz de llorar, pero no aprenderá a reír hasta mucho más tarde —decía—. Ahí reside una profunda verdad».

La paternidad también le hizo pensar en la necesidad de ganar algo de dinero mientras esperaba el puesto en la oficina de patentes. Al día siguiente, pues, apareció este anuncio en el periódico: «Clases particulares de matemáticas y física... impartidas exhaustivamente por Albert Einstein, poseedor de un diploma de maestro

del Politécnico federal... Clases de prueba gratis».



El nacimiento de Lieserl incluso hizo que Einstein manifestara un instinto doméstico y hogareño invisible hasta entonces. Encontró una gran habitación en Berna y le hizo un esbozo a Maric, añadiendo dibujos que representaban la cama, seis sillas, tres armarios, él mismo («Juanito»), y un sofá acompañado del rótulo «¡Mira esto!». [63] Sin embargo, Maric no iba a vivir allí con él. No estaban casados, y alguien que aspiraba a un puesto de funcionario suizo no podía dejarse ver cohabitando con una pareja de aquel modo. En lugar de ello, al cabo de unos meses Maric se trasladó de nuevo a Zúrich para aguardar allí a que Einstein obtuviera el empleo y, tal como le había prometido, se casara con ella. No se llevó consigo a Lieserl.

Parece ser que Einstein y su hija no llegaron a verse jamás. Como veremos, la niña solo merecería una breve alusión en la correspondencia que ha llegado hasta nosotros, menos de un año después, en septiembre de 1903; a partir de entonces no se la vuelve a mencionar más. En ese tiempo se dejó a la niña en Novi Sad con parientes o amigos de la madre, a fin de que Einstein pudiera mantener tanto su desahogado estilo de vida como la respetabilidad burguesa que necesitaba para convertirse en funcionario suizo.

Existe una críptica insinuación que parece sugerir que la persona que se hizo cargo de la custodia de Lieserl pudo haber sido una íntima amiga de Maric, Helene Kaufler Savic, a quien había conocido en el año 1899, cuando ambas vivían en la misma casa de huéspedes de Zúrich. Savic procedía de una familia judía de Viena, y en 1900 se había casado con un ingeniero serbio. Durante su embarazo, Maric le había escrito una carta confesándole todas sus aflicciones, pero luego la rompió antes de echarla al correo. Según le explicó ella misma a Einstein dos meses antes del

nacimiento de la niña, estaba contenta de haberlo hecho, ya que «no creo que todavía debamos decir nada sobre Lieserl». Luego, Marie añadía que Einstein debía escribir a Savic unas cuantas líneas de vez en cuando: «Hemos de tratarla muy bien. Al fin y al cabo, va a tener que ayudamos en algo importante». [64]

LA OFICINA DE PATENTES

Mientras aguardaba a que le ofrecieran el puesto en la oficina de patentes, Einstein se tropezó con un conocido que trabajaba allí. El trabajo era aburrido, se quejó aquella persona, señalando que el puesto que esperaba Einstein era «de la categoría más baja», así que por lo menos no tenía que preocuparse por la posibilidad de que hubiera algún otro aspirante. Einstein ni se inmutó. «Hay gente que todo lo encuentra aburrido», le escribía a Maric. En cuanto a la posible humillación que suponía estar en el peldaño más bajo del escalafón, Einstein le decía que deberían sentir más bien todo lo contrario: «¡No tendríamos menos preocupaciones estando arriba!». [65]

El empleo llegó finalmente el 16 de junio de 1902, cuando en una sesión del Consejo Suizo se le eligió de manera oficial y «provisionalmente Experto Técnico de Clase 3 de la Oficina Federal de Propiedad Intelectual, con un salario anual de 3.500 francos», que de hecho era más de lo que ganaba un profesor novel. [66]

Su oficina, en el nuevo edificio de Correos y Telégrafos de Berna, estaba cerca de la mundialmente famosa Torre del Reloj que corona la puerta del casco viejo. De camino al trabajo, Einstein giraba cada día hacia la izquierda al salir de su casa y pasaba por ella. El reloj se construyó originariamente poco después de la fundación de la ciudad, en 1191, y en 1530 se añadió un artefacto astronómico que mostraba las posiciones de los planetas. Cada hora el reloj exhibía su espectáculo; primero salía un bufón bailando y tocando campanas, luego un desfile de osos, un gallo cantando y un caballero con armadura, al que seguía Cronos con su cetro y su reloj de arena.

El reloj de la torre era la referencia horaria oficial para la cercana estación de tren, con la que se sincronizaban todos los demás relojes que se alineaban en el andén. Los trenes que llegaban de otras ciudades, donde la hora local no siempre estaba estandarizada, sincronizaban también sus propios relojes observando la Torre del Reloj de Berna al entrar en la ciudad. [67]

Fue así, pues, como Albert Einstein acabaría pasando los siete años más creativos de su vida —incluso después de haber escrito sus artículos y de haber dado una orientación completamente nueva a la física—, llegando a su trabajo a las ocho en punto, seis días a la semana, y examinando solicitudes de patentes. «Estoy terriblemente ocupado —le escribió a un amigo unos meses después—. Cada día paso

ocho horas en la oficina y al menos una hora dando clases particulares, y luego, además, realizo algo de trabajo científico». Sería un error creer, no obstante, que examinar solicitudes de patentes era un trabajo especialmente pesado. «Disfruto mucho de mi trabajo en la oficina, ya que resulta extraordinariamente diverso». [68]

No tardó en descubrir que podía trabajar en las solicitudes de patentes lo bastante rápido como para que le quedara tiempo de dedicarse furtivamente a su propio pensamiento científico durante la jomada. «Era capaz de hacer el trabajo de todo el día en dos o tres horas —recordaría posteriormente—. La parte restante de la jomada solía trabajar en mis propias ideas». Su jefe, Friedrich Haller, era un hombre de buen corazón, sano escepticismo y humor genial, que ignoraba cortésmente las hojas de papel que se amontonaban sobre el escritorio de Einstein y desaparecían en su cajón cuando alguien se acercaba a él. «Cada vez que alguien se acercaba, yo metía apresuradamente mis notas en el cajón de mi escritorio y fingía que hacía mi trabajo de oficina». [69]

En realidad no debemos lamentar que Einstein se encontrara aislado de los claustros académicos. Él mismo llegó a la conclusión de que el hecho de que, en lugar de ello, hubiera trabajado en «aquel claustro mundano donde concebí mis más hermosas ideas», [70] había resultado beneficioso para su ciencia, antes que una carga.

Cada día hacía experimentos mentales basados en premisas teóricas, examinando las realidades subyacentes. El hecho de centrarse en cuestiones de la vida real —diría más tarde— «me estimulaba a ver las ramificaciones físicas de los conceptos teóricos». [71] Entre las ideas que tenía que examinar para la concesión de patentes se hallaban docenas de nuevos métodos para sincronizar relojes y coordinar la hora mediante señales enviadas a la velocidad de la luz. [72]

Además, su jefe, Haller, tenía un credo que resultaba tan útil para, un teórico creativo y rebelde como para un funcionario de patentes: «Hay que permanecer siempre críticamente vigilantes». Cuestionar cada premisa, poner en tela de juicio la opinión generalizada, y no aceptar jamás la verdad de algo simplemente porque hay alguien que lo considera evidente. Resistirse a la credulidad. «Cuando coja una solicitud —le instruía Haller—, piense que todo lo que dice el inventor está equivocado». [73]

Einstein había crecido en una familia que creaba patentes y trataba de aplicarlas a los negocios, y encontraba aquel proceso satisfactorio. Asimismo, venía a reforzar una de sus dotes de ingenio, la capacidad para realizar experimentos mentales en los que podía visualizar cómo funcionaría una teoría en la práctica. También le ayudaba a prescindir de los datos irrelevantes que siempre rodean a cualquier problema. [74]

De haber quedado relegado, en cambio, el puesto de ayudante de profesor, puede que se hubiera visto obligado a publicar una sucesión de artículos convencionales y a ser excesivamente cauto a la hora de cuestionar las ideas aceptadas. Como él mismo

señalaría más tarde, la originalidad y la creatividad no constituían precisamente el principal activo a la hora de ascender en el escalafón académico, especialmente en el mundo de habla alemana, y se habría visto presionado a atenerse a los prejuicios de la opinión predominante entre sus superiores. «Una carrera académica en la que una persona se ve forzada a producir escritos científicos en grandes cantidades crea el peligro de la superficialidad intelectual», afirmaba.^[75]

Como resultado, la casualidad de que aterrizará en un escritorio de la Oficina Suiza de Patentes, en lugar de convertirse en un acólito del mundo académico, probablemente vino a reforzar algunos de los rasgos responsables de su futuro éxito: un alegre escepticismo frente a lo que aparecía en las páginas que tenía delante, y una independencia de juicio que le permitía cuestionar presupuestos básicos. Entre los funcionarios de patentes no había presiones ni incentivos para comportarse de otro modo.

LA ACADEMIA OLIMPIA

Maurice Solovine, un rumano que estudiaba filosofía en la Universidad de Berna, compró un día el periódico mientras daba un paseo durante las vacaciones de Pascua de 1902, y observó el anuncio de Einstein ofreciendo clases particulares de física («clases de prueba gratis»). Solovine, un atildado diletante de pelo muy corto y barba de chivo, era cuatro años mayor que Einstein, pero todavía no había decidido si quería ser filósofo, físico u otra cosa. De modo que acudió a la dirección del anuncio, tocó el timbre, y un momento después una voz potente le respondió «¡Aquí dentro!». Einstein le causó una impresión inmediata. «Me sentí impresionado por el extraordinario brillo de sus grandes ojos», recordaría Solovine.^[76]

Su primera conversación duró casi dos horas, después de lo cual Einstein acompañó a Solovine a la calle, donde siguieron hablando durante media hora más. Acordaron volver a verse al día siguiente. En la tercera sesión, Einstein le anunció que conversar gratis con él le resultaba más divertido que dar clases cobrando.

—No tienes por qué recibir clases de física —le dijo—. Ven a verme cuando quieras, y estaré encantado de charlar contigo.

Luego decidieron leer juntos a los grandes pensadores y después comentar sus ideas.

También vino a incorporarse a sus sesiones Conrad Habicht, hijo de un banquero y antiguo estudiante de matemáticas en el Politécnico de Zúrich. Mofándose un poco de las pomposas sociedades académicas, adoptaron el nombre de «Academia Olimpia». Aunque Einstein era el más joven de los tres, fue designado presidente, y Solovine preparó un certificado con el dibujo del busto de Einstein de perfil bajo una

ristra de salchichas. «Un hombre perfecta y claramente erudito, imbuido de un conocimiento exquisito, sutil y elegante, empapado de la revolucionaria ciencia del cosmos», rezaba la dedicatoria.^[77]

En general, sus comidas eran frugales, a base de salchichas, queso gruyere, fruta y té. Pero para el cumpleaños de Einstein, Solovine y Habicht decidieron sorprenderle poniendo tres platos de caviar en la mesa. Einstein estaba absorto en el análisis del principio de inercia de Galileo, y mientras hablaba se comía un bocado tras otro del caviar aparentemente sin darse cuenta. Habicht y Solovine intercambiaban miradas furtivas.

—¿Te das cuenta de lo que estás comiendo? —le preguntó finalmente Solovine.

—¡Por el amor de Dios! —exclamó Einstein—. ¡Así que esto era el famoso caviar! —Hizo una pausa momentánea, y luego añadió—: Bueno, si ofrecéis comida de gourmet a campesinos como yo, ya podéis contar con que no sabré apreciarla.

Tras sus conversaciones, que podían durar toda la noche, Einstein a veces solía tocar el violín, y en verano ocasionalmente subían a una montaña de las afueras de Berna para observar la salida del sol. «La visión de las parpadeantes estrellas causaba una fuerte impresión en nosotros y nos llevaba a hablar de astronomía —recordaría Solovine—. Nos maravillaba ver asomar el sol lentamente sobre el horizonte y aparecer finalmente en todo su esplendor para bañar los Alpes de un místico color rosa». Luego esperaban a que se abriera la cafetería que había en la montaña para tomarse un café bien cargado antes de bajar de nuevo para ir a trabajar.

En cierta ocasión, Solovine decidió faltar a una sesión que iba a celebrarse en su piso porque, en su lugar, se sintió tentado de asistir a un concierto de un cuarteto checo. Para compensar a los demás, les dejó, tal como rezaba una nota escrita en latín, «huevos duros y un saludo». Einstein y Habicht, sabedores de lo mucho que Solovine odiaba el tabaco, se vengaron de él fumando pipas y cigarrillos en su habitación, y apilando sus muebles y su vajilla sobre la cama. «Espeso humo y un saludo», le dejaron escrito, también en latín. Solovine cuenta que a su regreso se sintió «casi superado» por el humo. «Creí que iba a asfixiarme. Abrí la ventana de par en par y empecé a quitar de la cama aquel montón de cosas que casi llegaba al techo».^[78]

Solovine y Habicht se convertirían en amigos de Einstein durante toda su vida, y posteriormente este recordaría junto a ellos «nuestra alegre “Academia”, que resultaba menos infantil que aquellas otras tan respetables que luego llegó a conocer tan de cerca». En respuesta a una tarjeta conjunta enviada desde París por sus dos colegas en su setenta y cuatro cumpleaños, Einstein también le rendiría tributo: «Tus miembros te crearon para mofarse de tus consolidadas academias hermanas. Hasta qué punto sus mofas dieron en el blanco es algo que he llegado a apreciar plenamente a través de largos años de cuidadosa observación».^[79]

La lista de lecturas de la Academia Olimpia incluía a algunos clásicos cuyos temas Einstein apreciaba especialmente, como *Antígona*, la ardiente obra de Sófocles sobre el desafío a la autoridad, o él *Quijote*, la epopeya cervantina que hablaba de la lucha tenaz contra molinos de viento. Pero sobre todo, los tres académicos leían libros que exploraban la intersección de la ciencia y la filosofía: el *Tratado de la naturaleza humana*, de David Hume; el *Análisis de las sensaciones* y el *Desarrollo histórico-crítico de la mecánica*, de Ernst Mach; la *Ética*, de Baruch Spinoza, y *La ciencia y la hipótesis*, de Henri Poincaré.^[80] Fue a partir de la lectura de estos autores cuando el joven examinador de patentes empezó a desarrollar su propia filosofía de la ciencia.

Einstein diría más tarde que el que más le influyó de todos ellos fue el empirista escocés David Hume (1711-1776). Siguiendo la tradición de Locke y de Berkeley, Hume se mostraba escéptico con respecto a cualquier conocimiento que no pudiera ser percibido directamente por los sentidos. Incluso las aparentes leyes de causalidad le resultaban sospechosas, meros hábitos de la mente; puede que una bola que choque con otra se comporte del modo en que predicen las leyes de Newton una vez y otra y otra; pero, estrictamente hablando, esa no es una razón suficiente para creer que la próxima vez ocurrirá lo mismo. «Hume vio claramente que ciertos conceptos, como, por ejemplo, el de causalidad, no pueden deducirse de nuestras percepciones de la experiencia por métodos lógicos», señalaba Einstein.

Otra versión de esta filosofía, denominada a veces positivismo, negaba la validez de cualesquiera conceptos que fueran más allá de las descripciones de fenómenos que experimentamos directamente. Einstein se sintió atraído por ella, al menos inicialmente. «La teoría de la relatividad se insinúa ya en el positivismo —diría—. Esta línea de pensamiento tuvo una gran influencia en mi trabajo, especialmente Mach y todavía más Hume, cuyo *Tratado de la naturaleza humana* había estudiado con avidez y admiración poco antes de descubrir la teoría de la relatividad».^[81]

Hume aplicaba su rigor escéptico al concepto de tiempo. No tenía sentido —afirmaba— hablar del tiempo como si estuviera dotado de una existencia absoluta que fuera independiente de los objetos observables cuyos movimientos nos permitían definirlo. «A partir de la sucesión de ideas e impresiones nos formamos la idea del tiempo —escribía Hume—. No es posible que el tiempo aparezca nunca aislado». Esa idea de que no existe algo así como un tiempo absoluto hallaría eco más tarde en la teoría de la relatividad de Einstein. Las ideas concretas de Hume sobre el tiempo, sin embargo, tuvieron menos influencia en él que su noción, más general, del peligro de hablar de conceptos que no resulten definibles mediante percepciones y observaciones.^[82]

Las opiniones de Einstein sobre Hume se vieron moderadas por su valoración de Immanuel Kant (1724-1804), el metafísico alemán a cuyo pensamiento le había

introducido Max Talmud cuando todavía era un estudiante. «Kant saltó a la palestra con una idea que representó un paso hacia la solución del dilema de Hume», diría Einstein. Había algunas verdades que entraban en una categoría de «conocimiento definitivamente asegurado» que se «basaba en la propia razón».

En otras palabras, Kant distinguía entre dos tipos de verdades: 1) proposiciones analíticas, que se basan en la lógica y la «propia razón», y no en la observación del mundo, como, por ejemplo, «ningún soltero está casado», «dos más dos es igual a cuatro» o «todos los ángulos de un triángulo suman siempre 180 grados»; 2) proposiciones sintéticas, que se basan en la experiencia y las observaciones, como, por ejemplo, «Múnich es mayor que Berna» o «todos los cisnes son blancos». Las proposiciones sintéticas podían reformularse a partir de nuevas evidencias empíricas, pero no así las proposiciones analíticas. Podemos descubrir un cisne negro, pero no un soltero casado, ni tampoco (al menos eso pensaba Kant) un triángulo con 181 grados. Como diría Einstein, aludiendo a la primera categoría de verdades kantiana: «Este se considera que es el caso, por ejemplo, de las proposiciones de la geometría y el principio de causalidad. Estos y otros diversos tipos de conocimiento... no han de obtenerse previamente de datos sensoriales, o, en otras palabras, se trata de un conocimiento a priori».

Inicialmente Einstein encontró maravilloso que ciertas verdades pudieran descubrirse solo mediante la razón. Pero pronto empezó a cuestionar la rígida distinción kantiana entre verdades analíticas y sintéticas. «Los objetos con los que trata la geometría parecían no ser de un tipo distinto que los de la percepción sensorial», recordaría. Y más tarde pasaría a rechazar directamente aquella distinción kantiana: «Estoy convencido de que esta diferenciación es errónea», escribiría. Una proposición que parece puramente analítica —como la de que los ángulos de un triángulo suman siempre 180 grados— podría resultar falsa en una geometría no euclídea o en un espacio curvo (como sería el caso en la teoría de la relatividad general). Como diría más tarde, aludiendo a los conceptos de la geometría y la causalidad: «Hoy todo el mundo sabe, obviamente, que los conceptos mencionados no contienen nada de la certeza, de la necesidad intrínseca, que les atribuyera Kant». [83]

El empirismo de Hume daba todavía un paso más de la mano de Ernst Mach (1838-1916), el físico y filósofo austriaco cuyos escritos leyera Einstein a instancias de Michele Besso. Mach se convirtió en uno de los autores preferidos de la Academia Olimpia, y ayudó a imbuir a Einstein de aquel escepticismo frente a la opinión generalizada y las convenciones establecidas que se convertiría en un rasgo distintivo de su creatividad. Einstein proclamaría posteriormente, con palabras que podrían emplearse también para describirle, que el genio de Mach se debía en parte a su «escepticismo e independencia incorruptibles». [84]

La esencia de la filosofía de Mach, en palabras de Einstein, era esta: «Los

conceptos solo poseen significado si podemos señalar los objetos a los que se refieren y las reglas mediante las que se asignan a dichos objetos». [85] En otras palabras, para que un concepto tenga sentido hace falta una definición operativa de él, que describa cómo se observaría el concepto en funcionamiento. Esta idea fructificaría en Einstein cuando, unos años más tarde, él y Besso dirían que la observación daría sentido al concepto, aparentemente simple, de que dos sucesos ocurrían «simultáneamente».

Lo que más influiría en Einstein de todo lo que hizo Mach fue su aplicación de este enfoque a los conceptos newtonianos de «tiempo absoluto» y «espacio absoluto». Era imposible definir tales conceptos —afirmaba Mach— en términos de observaciones que pudieran llevarse a cabo. En consecuencia, carecían de sentido. Mach ridiculizaba la «monstruosidad conceptual del espacio absoluto» de Newton, que calificaba de «mero constructo mental que no puede basarse en la experiencia». [86]

El último héroe intelectual de la Academia Olimpia era Baruch Spinoza (1632-1677), el filósofo judío de Ámsterdam. Su influencia fue primordialmente religiosa, ya que Einstein hizo suyo el concepto spinoziano de un Dios amorfo reflejado en la impresionante belleza, racionalidad y unidad de las leyes de la naturaleza. Sin embargo, y al igual que Spinoza, Einstein no creía en un Dios personal que premiaba y castigaba e intervenía en nuestra vida cotidiana.

Asimismo, Einstein sacó de Spinoza su fe en el determinismo: el sentimiento de que las leyes de la naturaleza, una vez que lográbamos penetrar en ellas, dictaban causas y efectos inmutables, y que Dios no jugaba a los dados permitiendo cualesquiera sucesos aleatorios o indeterminados. «Todas las cosas vienen determinadas por la necesidad de la naturaleza divina», declaraba Spinoza, y aun cuando la mecánica cuántica pareció demostrar que estaba equivocado, Einstein siguió creyendo firmemente que tenía razón. [87]

EL MATRIMONIO CON MILEVA

Hermann Einstein no estaba destinado a ver a su hijo convertirse en algo más que un examinador de patentes de tercera clase. Algo más tarde, en octubre de 1902, cuando la salud de Hermann empezó a declinar, Einstein viajó a Milán para estar junto a él en sus últimos momentos. Su relación había sido desde hacía largo tiempo una mezcla de distanciamiento y afecto, y concluiría también en esa misma línea. «Cuando llegó el final —le diría más tarde Einstein a su secretaria, Helen Dukas—, Hermann les pidió a todos que salieran de la habitación para poder morir solo».

Durante el resto de su vida, Einstein experimentaría un sentimiento de culpa con respecto a aquel momento que en realidad ocultaba su incapacidad para forjar un

auténtico vínculo con su padre. Por primera vez, se sintió aturdido, «abrumado por un sentimiento de desolación». Posteriormente se referiría a la muerte de su padre como la conmoción más profunda que había experimentado jamás. El suceso, no obstante, vino a resolver una importante cuestión. En su lecho de muerte, Hermann Einstein finalmente le dio a su hijo el consentimiento para que se casara con Mileva Maric.^[88]

Los colegas de Einstein en la Academia Olimpia, Maurice Solovine y Conrad Habicht, convocaron una sesión especial el 6 de enero de 1903 a fin de actuar como testigos en la pequeña ceremonia civil celebrada en la oficina del registro civil de Berna, donde Albert Einstein se casó con Mileva Maric. Ninguno de sus familiares —ni la madre o la hermana de Einstein, ni los padres de Maric— acudieron a Berna. El reducido grupo de camaradas intelectuales lo celebraron en un restaurante aquella noche, y luego Einstein y Maric se dirigieron juntos al piso de él. Como de costumbre, Einstein había olvidado la llave, y tuvo que despertar a su patrona.^[89]

«Bueno, ahora ya soy un hombre casado, y llevo una vida muy cómoda y agradable con mi esposa —le explicaría a Michele Besso dos semanas después—. Ella cuida excelentemente de todo, cocina bien, y siempre está alegre». Por su parte, Mileva Maric^[*] le diría a su mejor amiga: «Estoy aún más cerca de mi amor, si ello es posible, de lo que lo estaba en nuestros días de Zúrich». Ocasionalmente asistía también a las sesiones de la Academia Olimpia, aunque casi siempre como observadora. «Mileva, inteligente y reservada, escuchaba intensamente, pero nunca intervenía en nuestras discusiones», recordaría Solovine.

Pero no tardarían en formarse nubes de tormenta. «Mis nuevas tareas me están pasando factura», decía Maric aludiendo a sus tareas domésticas y a su papel de mera espectadora cuando se hablaba de ciencia. Los amigos de Einstein creían que se estaba volviendo aún más triste. A veces parecía lacónica, y también desconfiada. Y Einstein había empezado a recelar, o al menos así lo afirmaría retrospectivamente. Más tarde diría que había sentido una «resistencia interior» a casarse con Maric, pero que la había ignorado por su «sentido del deber».

Marie no tardó en empezar a buscar el modo de recuperar la magia de su relación. Confiaba en que escaparían a la pesadez burguesa que parecía inherente a la familia de un funcionario público suizo, y, de hecho, buscó la oportunidad de recobrar el carácter bohemio de su antigua vida académica. Así, decidieron —o al menos eso esperaba Maric— que Einstein buscara un puesto docente en algún lugar lejos de allí, quizá junto a su olvidada hija. «Probaremos en cualquier sitio —le escribía a su amiga de Serbia—. ¿Crees, por ejemplo, que en Belgrado unas personas como nosotros podríamos encontrar algo?». Marie añadía que harían cualquier cosa de tipo académico, quizá enseñar alemán en una escuela de secundaria. «Ya ves, todavía seguimos teniendo ese viejo espíritu emprendedor».^[90]

Por lo que sabemos, Einstein jamás fue a Serbia a buscar trabajo ni a ver a su hija.

Unos meses después de su matrimonio, en agosto de 1903, la secreta nube que se cernía sobre sus vidas de repente adquirió un tono más negro. Maric se enteró de que Lieserl, que entonces tenía diecinueve meses, había cogido la escarlatina. De inmediato cogió un tren para Novi Sad. Cuando este se detuvo en Salzburgo, compró una postal de un castillo local y garabateó una nota, que luego echó al correo en la estación de Budapest: «Esto va muy rápido, pero se hace duro. No me siento nada bien. ¿Qué haces tú, mi pequeño Juanito? Escríbeme pronto, ¿vale? Tu pobre Muñeca». [91]

Al parecer, se había dado a la niña en adopción. La única pista que tenemos es una críptica carta que Einstein escribió a Marie en septiembre, cuando ella llevaba ya un mes en Novi Sad: «Estoy muy preocupado por lo que le ha pasado a Lieserl. La escarlatina suele dejar algunas secuelas permanentes. ¡Ojalá que todo vaya bien! ¿Cómo está registrada Lieserl? Debemos tener mucho cuidado, no vayan a surgir dificultades para la niña en el futuro». [92]

Fuera cual fuese el motivo que tuviera Einstein para plantear la cuestión, no se sabe que se haya conservado ningún documento de registro de Lieserl ni ningún otro indicio documental de su existencia. Diversos investigadores serbios y estadounidenses, como Robert Schulmann, del Einstein Papers Project, y Michele Zackheim, que escribió un libro sobre su búsqueda de Lieserl, han recorrido en vano iglesias, registros, sinagogas y cementerios.

Toda evidencia sobre la hija de Einstein fue cuidadosamente borrada. Casi toda la correspondencia entre Einstein y Maric del verano y el otoño de 1902, en la que presumiblemente había muchas cartas que hablaban de Lieserl, fue destruida. La correspondencia producida entre Maric y su amiga Helene Savic durante aquel mismo período fue intencionadamente quemada por la familia Savic. Durante el resto de su vida, incluso después de divorciarse, Einstein y su esposa hicieron todo lo posible, con sorprendente éxito, por ocultar no solo el destino de su primera hija, sino su propia existencia.

Uno de los pocos datos que han escapado a este agujero negro de la historia es el de que en septiembre de 1903 Lieserl todavía vivía. La expresión de preocupación de Einstein, en su carta a Marie escrita aquel mes, por las posibles dificultades «para la niña en el futuro», lo deja claro. La carta indica asimismo que para entonces ya se había dado a la niña en adopción, puesto que en ella Einstein habla de la conveniencia de tener un hijo «sustituto».

Hay dos explicaciones plausibles del destino de Lieserl. La primera es que sobrevivió al brote de escarlatina y fue criada por una familia de adopción. Más adelante en su vida, en un par de ocasiones en que se presentaron mujeres afirmando (resultaría que falsamente) ser hijas ilegítimas suyas, Einstein no descartó esa posibilidad de antemano, si bien, dado el número de aventuras que tuvo, no hay

indicios de que creyera que podían ser precisamente Lieserl.

Otra posibilidad, defendida por Schulmann, es que fuera la amiga de Maric, Helene Savic, la que adoptara a Lieserl. De hecho, ella crió a una hija, llamada Zorka, que era ciega desde su más tierna infancia (acaso a consecuencia de la escarlatina), que jamás se casó y cuyo sobrino siempre la protegió de las personas que pretendieron entrevistarla. Zorka murió en la década de 1990.

El sobrino que protegió a Zorka, Milan Popovic, rechaza esa posibilidad. En un libro que escribió sobre la amistad y la correspondencia entre Mileva Maric y su propia abuela, y amiga de esta, Helene Savic (*A la sombra de Albert*), Popovic afirmaba: «Se ha planteado la teoría de que mi abuela adoptó a Lieserl, pero un examen de la historia de mi familia revela que carece de fundamento». Sin embargo, no aportaba ninguna evidencia documental —como, por ejemplo, el certificado de nacimiento de su tía— que respaldara su afirmación. Su madre quemó la mayor parte de las cartas de Helene Savic, incluidas algunas que hablaban de Lieserl. La teoría del propio Popovic, basada en parte en las historias familiares recopiladas por un escritor serbio llamado Mira Aleckovic, es la de que Lieserl murió de escarlatina en septiembre de 1903, después de la carta de Einstein de dicho mes. Michele Zackheim, en el libro en el que describe su búsqueda de Lieserl, llega a una conclusión similar. [93]

Fuera lo que fuese lo que ocurrió, no hizo sino aumentar la tristeza de Maric. Poco después de la muerte de Einstein, un escritor llamado Peter Michelmore, que no sabía nada de Lieserl, publicó un libro basado en parte en conversaciones con el hijo de Einstein, Hans Albert. Refiriéndose al año inmediatamente posterior al de su matrimonio, Michelmore señalaba: «Algo había ocurrido entre los dos, pero Mileva diría únicamente que era “sumamente personal”. Fuera lo que fuese, era algo en lo que ella pensaba mucho, y Albert parecía ser de algún modo el responsable. Sus amigos alentaban a Mileva a hablar del problema y sacarlo a la luz. Pero ella insistía en que era demasiado personal y mantuvo el secreto toda su vida; un detalle vital en la historia de Albert Einstein que todavía permanece rodeado de misterio». [94]

El malestar del que se quejaba Marie en su postal desde Budapest probablemente se debiera al hecho de que volvía a estar embarazada. Cuando descubrió que lo estaba, le preocupó la posibilidad de que ello enfadara a su marido. Pero Einstein manifestó contento al saber la noticia de que pronto tendría un sustituto para su hija. «No estoy enfadado lo más mínimo porque mi pobre Muñeca esté incubando un nuevo polluelo —escribía—. De hecho, estoy contento de ello, y de hecho incluso he estado pensando un poco acerca de si no debería considerarlo como que tienes una nueva Lieserl. Al fin y al cabo, no se te podría negar tal cosa, que es un derecho de toda mujer». [95]

Hans Albert Einstein nació el 14 de mayo de 1904. El nuevo hijo levantó la moral

de Marie y devolvió algo de alegría a su matrimonio, o al menos eso le diría ella a su amiga Helene Savic: «Pásate por Berna para que pueda volver a verte y pueda enseñarte a mi querido amorato, que también se llama Albert. No puedo decirte cuánta alegría me da cuando ríe tan alegremente al despertarse o cuando agita las piernas mientras se baña».

Einstein se «comportaba con paternal dignidad», observaba Maric, y se pasaba el tiempo fabricando pequeños juguetes para su bebé, como un funicular que construyó con cajas de cerillas y una cuerda. «Era uno de los mejores juguetes que tenía entonces, y además funcionaba —recordaría todavía Hans Albert de adulto—. Con una cuerdecita, cajas de cerillas y cosas así, podía hacer las cosas más hermosas». [96]

Milos Maric estaba tan lleno de alegría por el nacimiento de su nieto que fue a visitarles y les ofreció una considerable dote, que, según se cuenta en la familia (probablemente con cierta exageración), era de 100.000 francos suizos. Pero Einstein declinó el ofrecimiento, diciendo que no se había casado con su hija por dinero, según relataría luego el propio Milos Marie con lágrimas en los ojos. De hecho, Einstein estaba empezando a arreglárselas bastante bien por sí solo. Después de más de un año en la oficina de patentes, había dejado ya de estar a prueba. [97]

5

El año milagroso

Cuantos y moléculas, 1905



En la oficina de patentes, 1905.

CAMBIO DE SIGLO

«Ya no queda nada nuevo por descubrir en física —parece ser que declaró el reverenciado lord Kelvin en 1900, ante la Asociación Británica para el Progreso de la Ciencia—. Lo único que queda es realizar mediciones cada vez más precisas».^[1] Pero se equivocaba.

Isaac Newton (1642-1727) había establecido los fundamentos de la física clásica a finales del siglo XVII. Basándose en los descubrimientos de Galileo y otros, desarrolló una serie de leyes que describían un universo mecánico bastante comprensible: la caída de una manzana y la órbita de la Luna estaban gobernadas por las mismas reglas de gravedad, masa, fuerza y movimiento. Las causas producían efectos, las fuerzas actuaban sobre los objetos, y en teoría todo podía explicarse, determinarse y predecirse. Como diría, exultante, el matemático y astrónomo Laplace con respecto al universo newtoniano: «Una inteligencia que conociera todas las fuerzas que actúan en la naturaleza en un instante dado, así como las posiciones momentáneas de todas las cosas en el universo, podría abarcar en una sola fórmula los movimientos de los cuerpos de mayor tamaño junto con los de los átomos más ligeros del mundo; para él no habría nada incierto, y ante sus ojos estaría presente tanto el futuro como el pasado».^[2]

Einstein admiraba esta estricta causalidad, que consideraba «la característica más profunda de las enseñanzas de Newton».^[3] Y resumía así, irónicamente, la historia de la física: «En el principio (si es que hubo tal cosa), Dios creó las leyes del movimiento newtonianas junto con las fuerzas y masas necesarias». Lo que más impresionaba a Einstein eran «los logros de la mecánica en áreas que aparentemente no tenían nada que ver con ella», como la teoría cinética, que él había estado explorando y que explicaba el comportamiento de los gases como causado por las acciones de miles de millones de moléculas chocando unas con otras.^[4]

A mediados de la década de 1800, otro gran avance vino a unirse a la mecánica newtoniana. El investigador inglés Michael Faraday (1791-1867), hijo autodidacta de un herrero, descubrió las propiedades de los campos eléctricos y magnéticos. Demostró que una comente eléctrica producía magnetismo, y luego demostró también que un campo magnético cambiante podía generar una corriente eléctrica. Cuando se mueve un imán junto a una bobina, o viceversa, se produce una corriente eléctrica.^[5]

Fue precisamente el trabajo de Faraday sobre la inducción electromagnética el que permitió que emprendedores con inventiva, como el padre y el tío de Einstein, crearan nuevas formas de combinar bobinas giratorias e imanes móviles para construir generadores eléctricos. Como resultado, el joven Albert Einstein tenía una profunda experiencia física con los campos de Faraday, y no solo un conocimiento teórico de ellos.

Posteriormente, un físico escocés de poblada barba, James Clerk Maxwell (1831-1879), concibió una serie de maravillosas ecuaciones que especificaban, entre otras cosas, cómo los campos eléctricos cambiantes crean campos magnéticos, y cómo los campos magnéticos cambiantes crean campos eléctricos. De hecho, un campo eléctrico cambiante podía producir un campo magnético cambiante, el cual, a su vez, podía producir un campo eléctrico cambiante, y así sucesivamente. El resultado de este acoplamiento era una onda electromagnética.

Así como Newton había nacido el mismo año de la muerte de Galileo, también Einstein había nacido el mismo año en que murió Maxwell, un hecho que veía como parte de su misión de extender la obra del escocés. Era aquel un teórico que se había despojado de los prejuicios predominantes, había dejado que las melodías matemáticas le llevaran a territorios inexplorados y había encontrado una armonía que se basaba en la belleza y simplicidad de una teoría de campo.

Einstein se sentiría fascinado por las teorías de campos durante toda su vida, y describiría el desarrollo de este concepto en un libro de texto que escribió junto con un colega:

Apareció un nuevo concepto en física, la invención más importante desde la época de Newton: el de campo. Hacía falta una gran imaginación científica para darse cuenta de que no son las cargas ni las partículas, sino el campo que hay en el espacio comprendido entre dichas cargas y partículas, lo que resulta esencial para la descripción de los fenómenos físicos. El concepto de campo se reveló fructífero cuando llevó a la formulación de las ecuaciones de Maxwell que describen la estructura del campo electromagnético.^[6]

Al principio, la teoría del campo electromagnético desarrollada por Maxwell parecía compatible con la mecánica de Newton. Así, por ejemplo, Maxwell creía que las ondas electromagnéticas, que incluyen la luz visible, podían explicarse por medio de la mecánica clásica, siempre que presupongamos que el universo está inundado de un fino e invisible «éter portador de luz», que actúa como la sustancia física que ondula y oscila para propagar las ondas electromagnéticas, un papel comparable al que desempeña el agua con las olas del mar y el aire con las ondas sonoras.

A finales del siglo XIX, sin embargo, habían empezado a aparecer fisuras en los fundamentos de la física clásica. Un problema era que los científicos, por mucho que se esforzaban, no podían hallar evidencia alguna de nuestro movimiento a través de ese supuesto éter propagador de la luz. El estudio de la radiación —es decir, de cómo la luz y otras ondas electromagnéticas emanan de los cuerpos físicos— planteaba también otro problema: ocurrían cosas extrañas en la frontera donde las teorías newtonianas, que describían la mecánica de partículas discretas, interactuaban con la

teoría de campo, que describía todos los fenómenos electromagnéticos.

Por entonces Einstein llevaba publicados cinco artículos, apenas reseñados, que no le habían hecho acreedor a un doctorado ni un puesto docente, siquiera en una escuela de secundaria. Si hubiera renunciado a la física teórica en ese punto, la comunidad científica no lo habría notado en absoluto, y él podría haber ascendido en el escalafón hasta convertirse en el jefe de la Oficina Suiza de Patentes, un puesto en el que probablemente le habría ido muy bien.

No había signo alguno de que estuviera a punto de desencadenar un *annus mirabilis* de los que la ciencia no había visto desde 1666, cuando Isaac Newton, recluido en casa de su madre, en la aldea de Woolsthorpe, para escapar a la peste que asolaba Cambridge, desarrolló el cálculo, un análisis del espectro luminoso y las leyes de la gravitación.

Pero la física estaba a punto de elevarse de nuevo, y Einstein estaba a punto de ser el artífice de ello. Tenía el ímpetu necesario para prescindir de las capas de saber convencional que oscurecían las grietas presentes en los fundamentos de la física, y su imaginación visual le permitía dar saltos conceptuales que escapaban a otros pensadores más tradicionales.

Los avances que forjó durante un frenético período de cuatro meses entre marzo y junio de 1905 se anunciaban ya en la que se convertiría en una de las más famosas cartas personales de toda la historia de la ciencia. Conrad Habicht, su jocoso colega filosófico de la Academia Olimpia, acababa de trasladarse a vivir fuera de Berna, lo cual, afortunadamente para los historiadores, proporcionó a Einstein una razón para escribirle a finales de mayo:

Querido Habicht:

Ha descendido entre nosotros un aire de silencio tan solemne que casi siento que estuviera cometiendo un sacrilegio al romperlo ahora con un poco de cháchara insustancial...

¿Qué es, pues, de ti, ballena congelada, trozo de alma ahumado, seco y enlatado...? ¿Por qué no me has enviado todavía tu tesis? ¿No sabes que yo soy uno de los 1 1/2 colegas que la leerán con interés y placer, oh, miserable? Te prometo cuatro artículos a cambio. El primero trata de la radiación y las propiedades energéticas de la luz, y es bastante revolucionario, como podrás ver si primero me envías tu trabajo. El segundo artículo es una determinación del verdadero tamaño de los átomos... El tercero prueba que los cuerpos del orden de magnitud de 1/1.000 mm, suspendidos en líquidos, deben realizar ya un movimiento aleatorio observable, que está producido por el movimiento térmico. Este movimiento de los cuerpos en suspensión ha sido observado ya de hecho por los fisiólogos, que lo denominan movimiento molecular

browniano. El cuarto artículo, que en este momento es solo un tosco borrador, es una electrodinámica de los cuerpos en movimiento que emplea una modificación de la teoría del espacio y el tiempo.^[7]

CUANTOS DE LUZ, MARZO DE 1905

Como señalaba Einstein a Habicht, era el primero de aquellos cuatro artículos de 1905 —y no el famoso último, en el que exponía una teoría de la relatividad— el que merecía el calificativo de «revolucionario». De hecho, puede que contenga el avance más revolucionario de toda la historia de la física. Su sugerencia de que la luz se propaga no solo en ondas, sino también en diminutos paquetes —cuantos de luz, que más tarde se denominarían «fotones»— nos sumerge en una extraña bruma científica que resulta mucho más tenebrosa, y, de hecho, más espeluznante, que incluso los aspectos más extraños de la teoría de la relatividad.

El propio Einstein lo reconocía en el título, algo extravagante, que había dado a su artículo, que envió el 17 de marzo de 1905 a los *Annalen der Physik*: «Sobre un punto de vista heurístico en relación a la producción y transformación de la luz».^[8] ¿Heurístico? El término se refiere a una hipótesis que sirve de guía y proporciona una directriz para resolver un problema, pero que no se considera probada. Y en efecto, desde la primera frase que publicó sobre la teoría cuántica hasta, la última de tales frases, que apareció en un artículo exactamente cincuenta años después, justo antes de su muerte, Einstein consideró el concepto de los cuantos y todas sus perturbadoras consecuencias como heurístico en el mejor de los casos: provisional e incompleto, y no del todo compatible con sus propias indicaciones acerca de la realidad subyacente.

En el núcleo del artículo de Einstein había una serie de cuestiones que acosaban a la física de comienzos de siglo, y que, de hecho, han estado haciéndolo desde la época de los antiguos griegos hasta hoy: ¿Está el universo hecho de partículas, como los átomos y electrones? ¿O bien es un continuum ininterrumpido, como parece serlo un campo gravitatorio o electromagnético? Y si los dos métodos de describir las cosas resultan válidos a veces, ¿qué ocurre cuando ambos se intersecan?

Desde la década de 1860, los científicos habían estado explorando precisamente este punto de intersección al analizar lo que se denominaba «radiación del cuerpo negro». Como sabe muy bien cualquiera que haya manipulado un horno o un quemador de gas, el resplandor que desprende un material como el hierro cambia de color conforme se va calentando. Primero parece irradiar sobre todo luz roja; al calentarse más, el color se vuelve anaranjado; luego pasa al blanco, y después al azul. Para estudiar esta radiación, Gustav Kirchhoff y otros diseñaron un recipiente metálico cerrado, con un pequeño agujero que dejaba escapar algo de luz. Luego

trazaron un gráfico de la intensidad de cada longitud de onda cuando el dispositivo alcanzaba el equilibrio a una temperatura dada. Independientemente del material y la forma de las paredes del recipiente, los resultados eran siempre los mismos: la forma de los gráficos dependía únicamente de la temperatura.

Por desgracia, había un problema. Nadie había sabido explicar completamente la base de la fórmula matemática que producía la forma de aquellos gráficos, similar a una montaña.

Cuando murió Kirchhoff, su cátedra en la Universidad de Berlín le fue adjudicada a Max Planck. Nacido en 1858, en el seno de una antigua familia alemana de grandes eruditos, teólogos y abogados, Planck era muchas cosas que no era Einstein; con sus quevedos y su meticulosa vestimenta, se sentía orgullosamente alemán; era algo tímido, de férrea determinación, instinto conservador y maneras formales. «Es difícil imaginar a dos hombres de actitudes más distintas —diría posteriormente su amigo mutuo Max Born—: Einstein, ciudadano del mundo, poco apegado a la gente que le rodeaba, independiente del entorno emocional de la sociedad en la que vivía; Planck, profundamente arraigado en las tradiciones de su familia y de su país, ardiente patriota, orgulloso de la grandeza de la historia alemana y conscientemente prusiano en su actitud hacia el estado».^[9]

Su conservadurismo hacía a Planck escéptico con respecto al átomo y con respecto a las teorías de partículas en general (por oposición a las de ondas y campos continuos). Como escribía en 1882: «Pese al gran éxito del que ha disfrutado hasta ahora la teoría atomista, a la larga tendremos que abandonarla en favor del presupuesto de una materia continua». En una de las pequeñas ironías de nuestro planeta, Planck y Einstein compartirían la suerte de sentar las bases de la mecánica cuántica, y luego también los dos se echarían atrás al hacerse patente que esta socavaba los conceptos de causalidad estricta y de certidumbre que tanto reverenciaban.^[10]

En 1900 Planck ideó una ecuación, utilizando en parte lo que él calificaba de «una suposición fortuita», que describía la curva de las ondas de radiación para cada temperatura. Al hacerlo, aceptaba que los métodos estadísticos de Boltzmann, a los que previamente se había resistido, finalmente eran correctos. Pero la ecuación poseía un extraño rasgo: requería el uso de una constante, una diminuta cantidad que no se explicaba (aproximadamente $6,62607 \times 10^{-34}$ julios por segundo), y que era necesario incluir para que resultara correcta. Pronto se la denominaría «constante de Planck», representada por h , y hoy se la considera una de las constantes fundamentales de la naturaleza.

Al principio Planck no tenía ni idea de cuál era el significado físico de su constante matemática, si es que tenía alguno. Pero luego ideó una teoría que, según creía, se aplicaba no a la propia naturaleza de la luz, sino a la acción que se producía

cuando la luz era absorbida o emitida por un trozo de materia. Postulaba que la superficie de cualquier cuerpo que irradiara calor y luz —como las paredes del dispositivo del cuerpo negro— contenía «moléculas vibratorias» u «osciladores armónicos», que eran como una especie de pequeños muelles vibratorios.^[11] Esos osciladores armónicos podían absorber o emitir energía solo en la forma de paquetes o haces discretos. Dichos paquetes o haces de energía se daban solo en cantidades fijas, determinadas por la constante de Planck, en lugar de resultar divisibles o de poseer un abanico de valores continuo.

Planck consideraba su constante un mero artificio de cálculo que explicaba el proceso de emisión o absorción de luz, pero que no se aplicaba a la naturaleza fundamental de la propia luz. Pese a ello, su declaración ante la Sociedad física de Berlín en diciembre de 1900 resultaría trascendental: «Consideramos, pues —y este es el punto más esencial del cálculo entero—, que la energía se compone de un número muy definido de paquetes finitos iguales».^[12]

Einstein se dio cuenta enseguida de que la teoría cuántica podía socavar la física clásica: «Todo esto me resultaba bastante claro poco después de la aparición del fundamental trabajo de Planck —escribiría más tarde—. Todos mis intentos de adaptar el fundamento teórico de la física a estos conocimientos fracasaron completamente. Era como si se hubiera retirado el suelo bajo nuestros pies, y ya no pudiera verse ningún fundamento firme por ninguna parte».^[13]

Además del problema de explicar de qué iba realmente la constante de Planck, había otro aspecto curioso de la radiación que necesitaba explicación. Se denominaba «efecto fotoeléctrico», y se produce cuando la luz que brilla en una superficie metálica hace que se liberen y emitan electrones. En la carta que escribió a Maric en mayo de 1901, justo después de enterarse de su embarazo, Einstein se mostraba entusiasmado por una «hermosa pieza» de Philipp Lenard que exploraba esta cuestión.

Los experimentos de Lenard revelaban algo inesperado. Cuando aumentaba la *frecuencia* de la luz —pasando del infrarrojo y la luz roja a la violeta y la ultravioleta— los electrones emitidos salían con mucha más energía. Luego había incrementado la *intensidad* de la luz utilizando la luz procedente de una lámpara de arco de carbón, cuyo brillo podía multiplicarse por un factor de mil. La luz más brillante e intensa tenía mucha más energía, de modo que parecía lógico que los electrones emitidos también tuvieran más energía y salieran a mayor velocidad. Pero tal cosa no ocurría. Una luz más intensa producía un mayor número de electrones, pero la energía de cada uno de ellos seguía siendo la misma. Esto era algo que la teoría ondulatoria de la luz no explicaba.

Einstein había estado analizando el trabajo de Planck y Lenard durante cuatro años. En su último artículo de 1904, «Sobre la teoría general molecular del calor»,

examinaba cómo fluctúa la energía media de un sistema de moléculas. Luego lo había aplicado a un volumen lleno de radiación, y había encontrado que los resultados experimentales eran comparables. Su conclusión era: «Creo que esta coincidencia no puede atribuirse al azar». [14] Como escribía a su amigo Conrad Habicht justo después de terminar ese artículo en 1904: «Ahora he encontrado de la manera más simple la relación entre el tamaño de los cuantos elementales de materia y las longitudes de onda de la radiación». Así pues, parecía que estaba preparado para establecer la teoría de que el campo de radiación estaba formado por cuantos. [15]

En su artículo de 1905 sobre los cuantos de luz, publicado al año siguiente, Einstein hizo precisamente eso: cogió la rareza matemática que Planck había descubierto, la interpretó literalmente, la relacionó con los resultados fotoeléctricos de Lenard, y analizó la luz como si realmente estuviera formada por partículas puntuales —a las que denominó «cuantos de luz»— en lugar de ser una ondulación continua.

Einstein empezaba su artículo describiendo la gran distinción entre las teorías basadas en partículas (como la teoría cinética de los gases) y las que implicaban funciones continuas (como los campos electromagnéticos o la teoría ondulatoria de la luz). «Existe una profunda diferencia formal entre las teorías que los físicos han formulado sobre los gases y otros cuerpos ponderables, y la teoría de Maxwell de los procesos electromagnéticos en el llamado espacio vacío —señalaba—. Mientras consideramos que el estado de un cuerpo viene completamente determinado por las posiciones y velocidades de un número muy elevado, aunque finito, de átomos y electrones, hacemos uso de funciones espaciales continuas para describir el estado electromagnético de un volumen dado». [16]

Antes de pasar a defender la teoría corpuscular de la luz, subrayaba que esta *no* hacía necesario descartar la teoría ondulatoria, que también seguiría resultando útil. «La teoría ondulatoria de la luz, que opera con funciones espaciales continuas, ha funcionado bien en la representación de fenómenos puramente ópticos, y probablemente jamás será reemplazada por otra teoría».

Su forma de concertar tanto una teoría ondulatoria como una teoría corpuscular consistía en sugerir, de una forma «heurística», que nuestra observación de las ondas implica el uso de medias estadísticas de las posiciones de lo que podrían ser incontables partículas. «Hay que tener en cuenta —decía— que las observaciones ópticas se refieren a medias temporales antes que a valores instantáneos».

Luego venía la que podría ser la frase más revolucionaria que jamás escribiera Einstein, en la que sugiere que la luz está formada por partículas o paquetes de energía discretos: «Según el presupuesto que aquí se considera, cuando un rayo de luz se propaga desde un punto, la energía no se distribuye de manera continua a lo largo de un espacio creciente, sino que consiste en un número finito de cuantos de

energía que se localizan en puntos del espacio y que únicamente pueden producirse y absorberse como unidades completas».

Einstein exploraba esta hipótesis determinando si un volumen de radiación del cuerpo negro, que él presuponía que estaba formado por cuantos discretos, podía de hecho comportarse como un volumen de gas, que sabía integrado por partículas discretas. Primero observaba las fórmulas que mostraban cómo la entropía de un gas cambia cuando lo hace su volumen. Luego lo comparaba con el modo en que cambia la entropía de la radiación del cuerpo negro al hacerlo su volumen. Y observaba que la entropía de la radiación «varía con el volumen según la misma ley que la entropía de un gas ideal».

Einstein hacía un cálculo empleando las fórmulas estadísticas de Boltzmann para la entropía. La mecánica estadística que describía un gas diluido de partículas era matemáticamente la misma que la de la radiación del cuerpo negro. Ello llevaba a Einstein a declarar que la radiación «se comporta termodinámicamente como si consistiera en cuantos de energía mutuamente independientes». Asimismo, proporcionaba el modo de calcular la energía de una «partícula» de luz a una frecuencia concreta, que resultaba estar en consonancia con lo que había descubierto Planck.^[17]

Einstein pasaba luego a mostrar cómo la existencia de esos cuantos de luz podía explicar lo que él denominaba cortésmente el «trabajo pionero» de Lenard sobre el efecto fotoeléctrico. Si la luz se propagaba en cuantos discretos, entonces la energía de cada uno de ellos venía determinada simplemente por la frecuencia de la luz multiplicada por la constante de Planck. «Si suponemos —sugería Einstein— que un cuanto de luz transfiere su energía íntegra a un solo electrón», de ello se sigue que la luz de una frecuencia más alta haría que los electrones se emitieran con más energía. Por otra parte, aumentar la intensidad de la luz (pero no la frecuencia) se traduciría simplemente en que se emitirían más electrones, pero la energía de cada uno de ellos sería la misma.

Y eso era precisamente lo que había observado Lenard. Con un rasgo de humildad o de cautela, junto con el deseo de mostrar que sus conclusiones se habían deducido teóricamente en lugar de deducirse íntegramente a partir de datos experimentales, Einstein declaraba, con respecto a la premisa de su artículo de que la luz estaba formada por diminutos cuantos: «Por lo que se me alcanza, nuestro concepto no se halla en conflicto con las propiedades del efecto fotoeléctrico observado por el señor Lenard».

Aventando las brasas de Planck, Einstein las había convertido en una llama que llegaría a consumir la física clásica. Pero ¿qué fue exactamente lo que produjo Einstein, que convertiría su artículo de 1905 en un salto discontinuo —uno se siente tentado de decir «cuántico»— más allá del mundo de Planck?

De hecho, como el propio Einstein señalaba en otro artículo publicado al año siguiente, su papel consistió en descubrir la trascendencia física de lo que había descubierto Planck.^[18] Para este, revolucionario a su pesar, el cuanto era un artificio matemático que explicaba cómo la energía era emitida y absorbida cuando interactuaba con la materia. Pero él no veía que se relacionara con una realidad física que fuera inherente a la naturaleza de la luz y del propio campo electromagnético. «Se puede interpretar que el artículo de 1900 de Planck implica únicamente que la hipótesis del cuanto se emplea como una conveniencia *matemática* introducida a fin de calcular una distribución estadística, no como un nuevo presupuesto *físico*», escriben los historiadores de la ciencia Gerald Holton y Steven Brush.^[19]

Einstein, por su parte, consideraba que el cuanto de luz era una realidad física: una desconcertante, incómoda, misteriosa y a veces exasperante rareza del cosmos. Para él, esos cuantos de energía (que en 1926 pasarían a llamarse «fotones»)^[20] existían incluso cuando la luz se propagaba en el vacío. «Nos gustaría mostrar que la determinación de los cuantos elementales del señor Planck es en cierta medida independiente de su teoría de la radiación del cuerpo negro», escribía. En otras palabras, Einstein afirmaba que la naturaleza corpuscular de la luz era una propiedad de la propia luz, y no una mera descripción del modo en que esta interactúa con la materia.^[21]

Sin embargo, aun después de que Einstein publicara su artículo, Planck no aceptaba ese salto. Dos años después, Planck advertía al joven empleado de la oficina de patentes de que había ido demasiado lejos, y de que los cuantos representaban un proceso que tenía lugar durante la emisión o la absorción, antes que una propiedad real de la radiación en el vacío. «Yo no busco el significado del “cuanto de acción” (cuanto de luz) en el vacío, sino en el lugar de la absorción y la emisión», advertía.^[22]

La resistencia de Planck a creer que los cuantos de luz tuvieran una realidad física persistió. Ocho años después de que se publicara el artículo de Einstein, Planck le propuso para uno de los codiciados sillones de la Academia Prusiana de Ciencias. La carta que escribieron él y otros partidarios estaba llena de elogios, pero Planck añadía: «El hecho de que a veces haya podido ir demasiado lejos en sus especulaciones, como, por ejemplo, en su hipótesis del cuanto de luz, no debería pesar demasiado en su contra».^[23]

Justo antes de morir, Planck reflexionaría sobre el rechazo que sentía desde hacía largo tiempo ante las consecuencias de su descubrimiento: «Mis fútiles intentos de encajar el cuanto de acción elemental de algún modo en la teoría clásica continuaron durante varios años y me costaron un gran esfuerzo —escribiría—. Muchos de mis colegas veían en ello algo que bordeaba la tragedia».

Irónicamente, más tarde se emplearían palabras similares para aludir a Einstein, quien, según diría Born de él, se mostraría cada vez más «distante y escéptico» con

respecto a los descubrimientos cuánticos de los que había sido pionero. «Muchos de nosotros lo consideramos una tragedia». [24]

La teoría de Einstein produjo una ley del efecto fotoeléctrico que resultaba experimentalmente comprobable: la energía de los electrones emitidos dependería de la frecuencia de la luz, según una sencilla fórmula matemática que incluía la constante de Planck. Posteriormente dicha fórmula se revelaría correcta. El físico que realizó el experimento crucial sería Robert Millikan, que posteriormente dirigiría el Instituto de Tecnología de California, en el que trataría de reclutar a Einstein.

Sin embargo, aun después de que verificara las fórmulas fotoeléctricas de Einstein, Millikan seguiría rechazando la teoría. «Pese al éxito aparentemente completo de la ecuación de Einstein —declararía—, la teoría física de la que estaba destinada a ser expresión simbólica se considera tan insostenible que, según creo, ya ni el propio Einstein la mantiene». [25]

Millikan se equivocaba al decir que la formulación einsteiniana del efecto fotoeléctrico había sido abandonada. De hecho, fue precisamente por descubrir la ley del efecto fotovoltaico por lo que se concedería a Einstein su único premio Nobel. Con el advenimiento de la mecánica cuántica, en la década de 1920, la realidad del fotón se convirtió en una parte fundamental de la física.

Sin embargo, Millikan sí tenía razón en algo: Einstein encontraría cada vez más profundamente perturbadoras las desconcertantes implicaciones del cuantum, y de la dualidad onda-partícula de la luz. En una carta que escribiría hacia el final de su vida a su querido amigo Michele Besso, después de que la mecánica cuántica hubiera sido aceptada ya por casi todos los físicos vivientes, Einstein se lamentaría: «Estos cincuenta años de reflexión no me han llevado en absoluto más cerca de la respuesta a la pregunta: ¿qué son los cuantos de luz?». [26]

LA TESIS DOCTORAL SOBRE EL TAMAÑO DE LAS MOLÉCULAS, ABRIL DE 1905

Einstein había escrito un artículo que revolucionaría la ciencia, pero todavía no había podido obtener un doctorado. De modo que trató una vez más de que le aceptaran una tesis.

Era consciente de que necesitaba un tema seguro, y no uno radical como los cuantos o la relatividad, de modo que eligió el segundo artículo en el que estaba trabajando, titulado «Una nueva determinación de las dimensiones moleculares», que terminó el 30 de abril y envió a la Universidad de Zúrich en julio. [27]

Quizá por cautela o por deferencia al enfoque conservador de su asesor, Alfred Kleiner, en general evitaba aquí la innovadora física estadística que aparecía en sus

anteriores artículos (así como en su trabajo sobre el movimiento browniano, completado unos días más tarde), para basarse, en cambio, principalmente en la hidrodinámica clásica.^[28] Pese a ello, supo explorar cómo el comportamiento de innumerables partículas diminutas (átomos, moléculas) se refleja en fenómenos observables, e, inversamente, cómo los fenómenos observables pueden hablamos de la naturaleza de esas diminutas partículas que no vemos.

Casi un siglo antes, un científico italiano llamado Amedeo Avogadro (1776-1856) había desarrollado la hipótesis —que resultaría correcta— de que cualesquiera volúmenes iguales de cualquier gas, medidos a la misma presión y la misma temperatura, tendrían el mismo número de moléculas. Ello llevaba a una difícil empresa, descubrir exactamente cuántas eran.

El volumen que usualmente se elegía es el que ocupa un mol del gas (esto es, su peso molecular en gramos), que en condiciones normales de presión y temperatura corresponde a 22,4 litros. El número de moléculas presente bajo tales condiciones pasaría a conocerse más tarde como el «número de Avogadro». Determinarlo de manera precisa era, y sigue siendo, bastante difícil. Las estimaciones actuales lo sitúan aproximadamente en $6,02214 \times 10^{23}$ (se trata de una cifra enorme; si se esparciera esa misma cantidad de palomitas de maíz sin abrir por todo el territorio estadounidense, formaría una capa de más de 14 kilómetros de espesor).^[29]

La mayoría de las anteriores mediciones de moléculas se habían realizado estudiando gases. Pero como Einstein señalaba en la primera frase de su artículo: «Los fenómenos físicos observados en líquidos hasta ahora no han servido para determinar los tamaños moleculares». En su tesis (después de que se hicieran, más tarde, algunas correcciones matemáticas y de datos), Einstein era el primero que obtenía un resultado respetable empleando líquidos.

Su método implicaba hacer uso de datos sobre la viscosidad, que es la resistencia que ofrece un líquido a un objeto que trate de moverse a través de él. El alquitrán y la melaza, por ejemplo, son extremadamente viscosos. Si disolvemos azúcar en agua, la viscosidad de la solución se incrementa conforme va adquiriendo una consistencia más espesa. Einstein imaginó las moléculas de azúcar difundiéndose gradualmente a través de las moléculas de agua, de menor tamaño. Y logró idear un sistema de dos ecuaciones, cada una de las cuales contenía las dos variables desconocidas —el tamaño de las moléculas de azúcar y el número de ellas que hay en el agua— que trataba de determinar. Pudo, así, despejar las variables desconocidas, y al hacerlo obtuvo como resultado para el número de Avogadro la cifra de $2,1 \times 10^{23}$.

Por desgracia, no era precisamente un resultado muy aproximado. Cuando envió su artículo a los *Annalen der Physik* en el mes de agosto, poco después de que hubiera sido aceptado por la Universidad de Zúrich, el director de la publicación, Paul Drude (que felizmente no estaba al tanto del antiguo deseo de Einstein de

ponerle en ridículo), retrasó su publicación debido a que sabía de la existencia de datos más fiables sobre las propiedades de las soluciones de azúcar. Usando esos nuevos datos, Einstein obtuvo un resultado que se acercaba más al correcto: $4,15 \times 10^{23}$.

Unos años después, un estudiante francés comprobó el planteamiento experimentalmente y descubrió que había algo que fallaba, lo que llevó a Einstein a pedirle a un ayudante de Zúrich que lo revisara todo de nuevo. Este encontró un pequeño error, que, una vez corregido, produjo un resultado de $6,56 \times 10^{23}$, que acabó siendo bastante respetable.^[30]

Einstein diría posteriormente, acaso medio en broma, que cuando envió su tesis el profesor Kleiner la rechazó por ser demasiado breve, de modo que él añadió una frase más, y de inmediato fue aceptada. Pero no hay evidencia documental alguna de ello.^[31] Sea como fuere, lo cierto es que su tesis se convertiría en uno de sus trabajos más citados y de mayor utilidad práctica, con aplicaciones en ámbitos tan diversos como la mezcla de cemento, la producción de leche y la fabricación de aerosoles. Y a pesar de que no le ayudó a conseguir un puesto académico, sí hizo posible que pasara a conocerse, finalmente, como doctor Einstein.

EL MOVIMIENTO BROWNIANO, MAYO DE 1905

Once días después de terminar su tesis, Einstein realizó otro artículo en el que exploraba diversas evidencias de cosas invisibles. Como había estado haciendo desde 1901, se basaba en el análisis estadístico de las acciones aleatorias de partículas invisibles para mostrar cómo estas se reflejaban en el mundo visible.

Al hacerlo, Einstein explicó un fenómeno, conocido como «movimiento browniano», que había traído de cabeza a los científicos desde hacía casi ochenta años: por qué se observa que las pequeñas partículas suspendidas en un líquido como el agua se mueven constantemente de un lado a otro. Y de paso dejaba prácticamente establecido de una vez por todas que los átomos y las moléculas realmente existían como objeto físicos.

El movimiento browniano recibía ese nombre por el del botánico escocés Robert Brown, que en 1828 había publicado una serie de detalladas observaciones acerca de cómo, cuando se las examina bajo un microscopio lo bastante potente, se puede apreciar que las minúsculas partículas de polen suspendidas en el agua serpentean y se desplazan constantemente de un lado a otro. El estudio se reprodujo con otras partículas, incluyendo limaduras de la Esfinge, y se dieron toda una serie de distintas explicaciones. Quizá tuviera algo que ver con minúsculas corrientes de agua, o con el efecto de la luz. Pero ninguna de esas teorías se reveló plausible.

Con el auge, en la década de 1870, de la teoría cinética, que empleaba los movimientos aleatorios de las moléculas para explicar cosas tales como el comportamiento de los gases, algunos trataron de utilizarla para explicar también el movimiento browniano. Sin embargo, dado que las partículas en suspensión eran unas 10.000 veces mayores que una molécula de agua, parecía lógico que dicha molécula no tuviera más capacidad para hacer moverse la partícula de la que podría tener, por ejemplo, una pelota de béisbol para hacer que se moviera un objeto que tuviera alrededor de un kilómetro de diámetro.^[32]

Einstein mostraba que, aunque no bastaba una colisión para hacer moverse una partícula, el efecto de millones de colisiones aleatorias por segundo podía explicar el movimiento observado por Brown. «En este artículo —anunciaba en su primera frase—, se mostrará que, según la teoría cinética molecular del calor, los cuerpos de tamaño microscópicamente visible suspendidos en líquidos deben, como resultado de movimientos moleculares térmicos, realizar movimientos de magnitudes tales que puedan ser fácilmente observados al microscopio».^[33]

Luego pasaba a decir algo que, a primera vista, parece un poco desconcertante: su artículo no era un intento de explicar las observaciones del movimiento browniano. De hecho, actuaba como si ni siquiera estuviera seguro de que los movimientos que él deducía de su teoría fueran los mismos que los observados por Brown: «Es posible que los movimientos de los que aquí se tratará sean idénticos al denominado movimiento molecular browniano; sin embargo, los datos de los que dispongo sobre este último son tan imprecisos que no podría formarme un juicio sobre la cuestión». Mis adelante Einstein distanciaría aún más su trabajo de la posibilidad de pretender dar una explicación al movimiento browniano: «Yo descubrí que, según la teoría atomista, tendría que haber un movimiento de partículas microscópicas en suspensión abierto a las observaciones, sin saber que las observaciones relativas al movimiento browniano ya se conocían desde hacía tiempo».^[34]

A primera vista, sus objeciones ante la posibilidad de que pudiera estar tratando del movimiento browniano parecen extrañas, e incluso poco sinceras. Al fin y al cabo, unos meses antes le había escrito a Conrad Habicht: «Dicho movimiento de cuerpos en suspensión ya ha sido observado por los fisiólogos, que lo denominan movimiento browniano». Pero lo cierto es que la afirmación de Einstein resultaba tan verdadera como significativa: su artículo no partía de los datos observados del movimiento browniano para aspirar a encontrar una explicación; antes bien se trataba de una continuación de su anterior análisis estadístico acerca de cómo las acciones de las moléculas podían manifestarse en el mundo visible.

En otras palabras, Einstein quería afirmar que había ideado una teoría que se había deducido de grandes principios y postulados, y no una que se hubiera construido examinando datos físicos (del mismo modo en que había dejado claro que

su artículo sobre los cuantos de luz no había partido de los datos sobre el efecto fotoeléctrico recopilados por Philipp Lenard). Era esta una distinción que haría también, como pronto veremos, al insistir en que su teoría de la relatividad no se derivaba meramente del objetivo de tratar de explicar resultados experimentales sobre la velocidad de la luz y el éter.

Einstein era consciente de que el golpe de una sola molécula de agua no haría que una partícula de polen en suspensión se moviera lo bastante como para que dicho movimiento resultara visible. Sin embargo, en cualquier momento dado la partícula estaba siendo golpeada por todas partes por miles de moléculas. Habría algunos momentos en que, por azar, la partícula recibiría muchos más golpes en uno de sus lados que en los demás. Luego, en otros momentos, sería otro de los lados el que recibiría la lluvia de golpes.

El resultado serían una serie de pequeñas sacudidas aleatorias que se traducirían en lo que se conoce como un «recorrido aleatorio». El mejor modo de hacemos una idea de ello es imaginamos a un borracho que parte de una farola y avanza dando trapiés en una dirección aleatoria al ritmo de un paso cada segundo. Después de haber dado dos pasos cabe la posibilidad de que haya avanzado y luego retrocedido hasta volver a la farola. O también es posible que se haya alejado dos pasos en una misma dirección. O puede que haya dado un paso en dirección oeste y luego otro en dirección noreste. Una pequeña representación gráfica revelará algo interesante de este recorrido aleatorio: estadísticamente, la distancia del borracho a la farola será proporcional a la raíz cuadrada del número de segundos transcurridos.^[35]

Einstein era consciente de que no era ni posible ni necesario medir uno a uno cada zigzag del movimiento browniano, como tampoco lo era medir la velocidad de la partícula en cada momento. Pero sí resultaba bastante fácil medir las distancias totales recorridas por las partículas que se movían aleatoriamente, dado que dichas distancias aumentaban con el tiempo.

Einstein quería obtener predicciones concretas que pudieran comprobarse, de modo que empleó tanto su conocimiento teórico como los datos experimentales sobre índices de viscosidad y difusión para lograr predicciones precisas que mostraran la distancia que debería recorrer una partícula en función de su tamaño y de la temperatura del líquido. Por ejemplo, predecía que, en el caso de una partícula con un diámetro de una milésima de milímetro suspendida en agua a 17 grados centígrados, «el desplazamiento medio en un minuto sería de unos 6 micrones».

He aquí algo que ciertamente podía comprobarse, y que tendría grandes consecuencias. «Si el movimiento aquí descrito puede observarse —escribía—, entonces la termodinámica clásica ya no podrá considerarse estrictamente válida». Einstein, que era mucho mejor a la hora de teorizar que a la de realizar experimentos, acababa su artículo con una encantadora exhortación: «Esperemos que pronto haya

un investigador que logre resolver el problema presentado aquí, y que tan importante resulta para la teoría del calor».

Al cabo de unos meses, un investigador alemán llamado Henry Seidentopf, utilizando un potente microscopio, confirmó las predicciones de Einstein. A todos los efectos prácticos, la realidad física de los átomos y las moléculas se había probado de forma concluyente. «En una época en la que los átomos y las moléculas estaban todavía lejos de considerarse reales —recordaría posteriormente el físico Max Born—, creo que esas investigaciones de Einstein hicieron más que ningún otro trabajo para convencer a los físicos de la realidad de los átomos y las moléculas».^[36]

Como propina, el artículo de Einstein proporcionaba asimismo otra manera de determinar el número de Avogadro. «Está lleno de nuevas ideas —diría Abraham Pais aludiendo al artículo—. La conclusión final, que el número de Avogadro puede determinarse básicamente a partir de observaciones con un microscopio ordinario, no deja de causar asombro aunque uno haya leído ya antes el artículo y, por lo tanto, conozca de antemano el final».

Una de las virtudes de la mente de Einstein era que podía compaginar varias ideas de manera simultánea. Así, mientras examinaba el baile de las partículas en un líquido, al mismo tiempo había estado bregando con una teoría distinta que afectaba a los cuerpos en movimiento y la velocidad de la luz. Más o menos al día siguiente de haber enviado su artículo sobre el movimiento browniano, estaba hablando con su amigo Michele Besso cuando tuvo una idea genial. Aquella idea —como le escribiera Einstein a Habicht en su famosa carta de aquel mes— daría lugar a «una modificación de la teoría del espacio y el tiempo».

6

La relatividad especial

1905



La Torre del Reloj de Berna.

LOS ORÍGENES

El de relatividad es un concepto sencillo. Afirma que las leyes fundamentales de la física son las mismas cualquiera que sea nuestro estado de movimiento.

Para el caso *especial* de unos observadores que se muevan a *velocidad constante*, este concepto resulta bastante fácil de aceptar. Imagínese a un hombre sentado en un sillón en casa y a una mujer en un avión planeando uniformemente por encima. Ambos pueden llenar una taza de café, hacer botar una pelota, disparar un flash o calentar un bollo en un horno de microondas, y para ambos regirán las mismas leyes de la física.

De hecho, no hay forma de determinar cuál de ellos está «en movimiento» y cuál «en reposo». El hombre del sillón podría considerar que él está en reposo y el avión en movimiento. La mujer del avión, por su parte, podría considerar que ella está en reposo y que es la Tierra la que se desliza a sus pies. No hay experimento alguno que pueda demostrar quién tiene razón.

De hecho, tampoco hay «razón» absoluta. Lo único que puede decirse es que cada uno de ellos está en movimiento en relación con el otro. Y, evidentemente, ambos están moviéndose a gran velocidad con respecto a otros planetas, estrellas y galaxias.
[*]

La teoría de la relatividad especial que desarrolló Einstein en 1905 se aplica únicamente a este caso especial (de ahí su nombre): una situación en la que los observadores se mueven a velocidad constante unos respecto de otros —más específicamente, de manera uniforme, en línea recta y a velocidad constante—, en lo que se conoce como un «sistema inercial». [1]

Resulta algo más difícil demostrar que en el caso más general de una persona que está acelerando, o girando, o rotando, o pisando el freno, o moviéndose de manera arbitraria, esta no se halla tampoco en ninguna forma de movimiento absoluto, dado que aquí el café se vierte y las pelotas ruedan de manera distinta que para la gente que se desliza uniformemente en un tren, un avión o un planeta. Como veremos, Einstein necesitaría una década más para idear lo que denominaría teoría de la relatividad *general*, que incorporaría el movimiento acelerado a una teoría de la gravitación y trataría de aplicar a ella el concepto de relatividad. [2]

La historia de la relatividad se inicia, de hecho, en 1632, cuando Galileo articuló el principio de que las leyes de movimiento y de la mecánica (las leyes del electromagnetismo aún no habían sido descubiertas) eran las mismas en todos los marcos de referencia de velocidad constante. En su *Diálogo sobre los dos sistemas máximos del mundo*, Galileo trataba de defender la idea copernicana de que la Tierra no permanecía inmóvil en reposo en el centro del universo mientras todo lo demás giraba a su alrededor. Los escépticos sostenían que si la Tierra se moviera tal como

afirmaba Copémico, nosotros lo notaríamos. Galileo refutó esta idea con un experimento mental brillantemente claro acerca de viajar dentro de un camarote en un barco que navevara deslizándose de manera uniforme:

Enciérrese con algún amigo en el camarote principal bajo la cubierta de algún gran barco, y llévese consigo unas cuantas moscas, mariposas y otros pequeños animales voladores. Lleve también un gran cuenco de agua con algunos peces; cuelgue una botella que vacíe su contenido gota a gota en una vasija ancha situada debajo. Con el barco completamente inmóvil, observe con detenimiento cómo los pequeños animales vuelan con la misma velocidad a todos los rincones del camarote. Los peces nadarán indistintamente en todas direcciones; las gotas caerán en la vasija de debajo; y si le lanza algo a su amigo, no tendrá que lanzárselo más fuerte en una dirección que en otra siendo las distancias iguales; si salta con los pies juntos, avanzará el mismo espacio en cualquier dirección. Cuando haya observado todas esas cosas cuidadosamente, haga que el barco avance con la velocidad que deseé, con tal de que el movimiento sea uniforme y no fluctúe de aquí para allá. No descubrirá el menor cambio en todos los efectos mencionados, ni tampoco podría deducir por ninguno de ellos si el barco estaba en movimiento o permanecía inmóvil.^[3]

No hay mejor descripción de la relatividad, o al menos de cómo se aplica este principio a los sistemas que se mueven con velocidad constante unos respecto de otros.

En el barco de Galileo es fácil mantener una conversación, puesto que el aire que transporta las ondas sonoras se mueve uniformemente junto con las personas del camarote. Del mismo modo, si uno de los pasajeros de Galileo arrojara una piedra en un cuenco de agua, las ondulaciones que produciría se difundirían del mismo modo que si el cuenco hubiera estado en reposo en la orilla; ello se debe a que el agua en la que se propagan las ondulaciones se mueve uniformemente junto con el cuenco y todo lo demás que hay en el camarote.

Las ondas sonoras y las ondulaciones del agua se explican fácilmente mediante la mecánica clásica. Se trata sencillamente de una perturbación que se propaga a través de un medio. De ahí que el sonido no pueda propagarse en el vacío, pero sí pueda hacerlo a través de cosas tales como el aire, el agua o el metal. Así, por ejemplo, las ondas sonoras se desplazan por el aire a temperatura ambiente, como una perturbación vibratoria que comprime y rarifica ese aire, a una velocidad de alrededor de 1.220 kilómetros por hora.

En lo más recóndito del interior del barco de Galileo, las ondas sonoras y las

ondulaciones del agua se comportan como lo hacen en tierra, debido a que el aire del camarote y el agua de los cuencos se mueven a la misma velocidad que los pasajeros. Pero imaginemos ahora que subimos a cubierta y observamos las olas del océano, o que medimos la velocidad de las ondas sonoras producidas por la bocina de otro barco. La velocidad a la que dichas olas y ondas llegarán hasta nosotros dependerá de nuestro movimiento con respecto al medio (el agua o el aire) en el que se propagaran.

En otras palabras, la velocidad a la que nos alcanzará una ola del océano dependerá de lo rápido que nos movamos a través del agua acercándonos o alejándonos del origen de dicha ola. Del mismo modo, la velocidad de una onda sonora con respecto a nosotros dependerá de nuestro movimiento en relación con el aire por el que se propaga dicha onda sonora.

Esas velocidades relativas se suman. Imaginemos que nos hallamos inmóviles en el océano mientras las olas se dirigen hacia nosotros a 10 kilómetros por hora. Si ahora nos subimos a una moto acuática y nos dirigimos directamente hacia las olas a 40 kilómetros por hora, las veremos moverse hacia nosotros y cruzarse con nosotros a una velocidad (relativa a nosotros) de 50 kilómetros por hora. Del mismo modo, imaginemos que las ondas sonoras se aproximan a nosotros desde la bocina de un barco distante, propagándose a través del aire inmóvil hacia la costa a 1.220 kilómetros por hora. Si nos montamos de nuevo en nuestra moto acuática y nos dirigimos hacia la bocina a 40 kilómetros por hora, las ondas sonoras se moverán hacia nosotros y se cruzarán con nosotros a una velocidad (relativa a nosotros) de 1.260 kilómetros por hora.

Todo esto llevaba a plantear una cuestión en la que Einstein había estado reflexionando desde los dieciséis años, cuando se imaginaba viajando junto a un rayo de luz: ¿se comporta la luz también del mismo modo?

Newton había concebido la luz primordialmente como un haz de partículas emitidas. Pero en la época de Einstein la mayoría de los científicos aceptaban la teoría rival, propugnada por un contemporáneo de Newton, Christiaan Huygens, que decía que la luz debía considerarse un movimiento ondulatorio.

A finales del siglo XIX toda una serie de experimentos habían confirmado la teoría ondulatoria de la luz. Thomas Young, por ejemplo, hizo un experimento famoso —que actualmente reproducen los estudiantes de secundaria— que mostraba cómo la luz que pasa a través de dos ranuras produce un patrón de interferencia parecido al que generan las ondulaciones del agua cuando pasan también a través de dos ranuras. En ambos casos, las crestas y valles de las ondas que surgen de cada una de las dos ranuras se refuerzan mutuamente en algunos puntos, mientras que se anulan en otros.

James Clerk Maxwell contribuyó a consagrarse esta teoría ondulatoria cuando postuló con éxito una relación entre la luz, la electricidad y el magnetismo. Ideó unas ecuaciones que describían el comportamiento de los campos eléctricos y magnéticos,

y, al combinarse, predecían las ondas electromagnéticas. Maxwell descubrió que dichas ondas electromagnéticas habían de viajar a una cierta velocidad, alrededor de 299.792 kilómetros por segundo.^[4] Esa era la velocidad que los científicos habían medido ya para la luz, y estaba claro que no se trataba de una mera coincidencia.^[4]

Se hizo evidente que la luz era la manifestación visible de todo un abanico de ondas electromagnéticas, entre las que se incluyen las que hoy denominamos señales de radio de AM (con una longitud de onda de unos 275 metros), señales de radio de FM (unos 3 metros) y microondas (unos 8 centímetros). Al decrecer la longitud de onda (e incrementarse, por tanto, la frecuencia de los ciclos ondulatorios), se produce el espectro de la luz visible, que va desde el rojo (75 millonésimas de centímetro) hasta el violeta (40 millonésimas de centímetro). Las longitudes de onda aún más cortas dan lugar a los rayos ultravioleta, los rayos X y los rayos gamma. Cuando hablamos de la «luz» y de la «velocidad de la luz», nos referimos a todas las ondas electromagnéticas, no solo a las que resultan visibles a nuestros ojos.

Lo anterior planteaba algunas grandes preguntas: ¿cuál era el medio a través del cual se propagaban esas ondas? Y su velocidad de 300.000 kilómetros por segundo, era una velocidad *relativa* ¿a qué?

La respuesta parecía ser que las ondas luminosas constituían una perturbación de un medio invisible, al que se denominaba éter, y que su velocidad era relativa a dicho éter. En otras palabras, el éter era para las ondas luminosas algo parecido a lo que era el aire para las ondas sonoras. «Parecía estar fuera de duda que había que interpretar la luz como un proceso vibratorio en un medio elástico e inerte que llenaba el espacio universal», señalaría más tarde Einstein.^[5]

Por desgracia, ese éter había de poseer toda una serie de desconcertantes propiedades. Dado que la luz procedente de las estrellas distantes llega hasta la Tierra, ello significaba que el éter había de impregnar todo el universo conocido. Había de ser tan fino y, valga la redundancia, etéreo, que no causara efecto alguno en los planetas ni en una pluma que lo atravesara; pero a la vez había de ser lo bastante rígido como para permitir que una onda vibrara a través de él a una velocidad enorme.

Todo esto llevaría a una desesperada búsqueda del éter a finales del siglo XIX. Si de verdad la luz era una onda que se propagaba a través del éter, entonces, si uno se movía *a través* del éter hacia la fuente luminosa, tendría que ver esas ondas moviéndose hacia él a mayor velocidad. Los científicos idearon toda clase de ingeniosos dispositivos y experimentos para detectar tales diferencias.

Emplearon toda una serie de supuestos acerca de cómo podría comportarse el éter. Imaginaron que podría ser inmóvil y que la Tierra se deslizaba libremente a través de él. Imaginaron que la Tierra podría arrastrar consigo partes de él al desplazarse, formando una especie de burbuja parecida a la de su propia atmósfera. Incluso

consideraron la improbable posibilidad de que la Tierra fuera el único objeto en reposo con respecto al éter, y que todo lo demás en el cosmos girara a su alrededor, incluyendo a los otros planetas, el Sol, las estrellas, y quizá también al pobre Copémico revolviéndose en su tumba.

Uno de los experimentos que se realizaron, y del que Einstein diría más tarde que había resultado «de fundamental importancia en la teoría de la relatividad especial», [6] fue el del físico francés Hippolyte Fizeau, que trató de medir la velocidad de la luz en un medio en movimiento. Para ello, dividió un rayo de luz con un espejo semirreflectante que enviaba una parte del rayo a través del agua en la misma dirección en la que esta fluía y la otra parte en la dirección contraria. Luego ambas partes del rayo volvían a juntarse. Si la luz empleaba más tiempo en recorrer una de las dos trayectorias, entonces las crestas y valles de sus ondas no estarían sincronizados con los de las ondas del otro rayo. Los investigadores podrían saber si tal cosa ocurría, o no, observando el patrón de interferencia resultante al volver a juntar las dos ondas.

Otro experimento distinto, y mucho más famoso, fue el realizado en Cleveland, en 1887, por Albert Michelson y Edward Morley, quienes construyeron un artefacto que dividía un rayo de luz de modo similar y enviaba una parte —en una trayectoria de ida y vuelta— hasta un espejo situado al final de un brazo que se extendía en la misma dirección del movimiento de la Tierra, mientras que la otra parte viajaba —también en una trayectoria de ida y vuelta— a lo largo de otro brazo situado perpendicularmente al primero. Una vez más, se volvieron a juntar las dos partes del rayo y se analizó el patrón de interferencia para ver si la trayectoria perpendicular al supuesto «viento del éter» requería más tiempo.

Pero lo cierto es que, con independencia de quién observara, de cómo observara o de los supuestos que hiciera sobre el comportamiento del éter, nadie era capaz de detectar aquella escurridiza sustancia. Independientemente de qué se moviera o de cómo se moviera, lo que se observaba era que la velocidad de la luz era exactamente la misma.

De modo que los científicos, no sin cierto embarazo, dirigieron su atención a encontrar explicaciones al hecho de que el éter existiera pero no pudiera detectarse por medio de ningún experimento. A principios de la década de 1890, Hendrik Lorentz —el cosmopolita y agradable padre holandés de la física teórica— y, de manera independiente, el físico irlandés George Fitzgerald, concibieron la hipótesis de que los objetos sólidos se contraían ligeramente cuando se movían a través del éter. La denominada «contracción de Lorentz-Fitzgerald» hipotéticamente lo encogía todo, incluidos los brazos de medición empleados por Michelson y Morley, y lo hacía justo en la magnitud exacta para hacer que el efecto del éter en la luz resultara indetectable.

Einstein calificaría aquella situación de «muy deprimente». Los científicos se encontraban con que no eran capaces de explicar el electromagnetismo utilizando la «visión mecánica de la naturaleza» de Newton, y ello —diría— «llevó a un dualismo fundamental que a largo plazo resultó insopportable». [7]

EL CAMINO A LA RELATIVIDAD DE EINSTEIN

«Una idea nueva surge de repente y más bien de manera intuitiva —diría Einstein en cierta ocasión—. Sin embargo —se apresuraría a añadir—, la intuición no es más que el resultado de una experiencia intelectual anterior». [8]

El descubrimiento de la relatividad especial requirió de Einstein una intuición basada en una década de experiencias tanto intelectuales como personales. [9] En mi opinión, creo que la más importante y evidente de ellas fue su profunda comprensión y conocimiento de la física teórica. También le sirvió de ayuda su capacidad para visualizar experimentos mentales, fomentada por su escolarización en Aarau. Estaba asimismo su base filosófica; a partir de Hume y de Mach, Einstein había desarrollado cierto escepticismo frente a las cosas que no podían observarse. Y dicho escepticismo se había visto potenciado por su innata tendencia a cuestionar la autoridad.

También formaba parte de ese conjunto —y probablemente había reforzado asimismo su capacidad tanto para visualizar situaciones físicas como para llegar al núcleo de los conceptos— el marco tecnológico de su vida: ayudar a su tío Jakob a perfeccionar las bobinas e imanes móviles de un generador; trabajar en una oficina de patentes inundada de solicitudes para patentar nuevos métodos de sincronizar relojes; tener un jefe que le alentaba a aplicar su escepticismo; vivir cerca de la Torre del Reloj y de la estación de ferrocarril de Berna, y justo encima de la oficina de Correos y Telégrafos de dicha ciudad, precisamente en un momento en el que Europa empleaba señales eléctricas para sincronizar los relojes dentro de una misma zona horaria; y tener como caja de resonancia a su amigo e ingeniero Michele Besso, que trabajaba con él en la oficina de patentes examinando dispositivos electromecánicos. [10]

El orden de importancia de estas influencias constituye, obviamente, un juicio subjetivo. Al fin y al cabo, ni siquiera el propio Einstein llegaría a estar seguro de cómo se desarrolló exactamente el proceso: «No es fácil hablar de cómo llegué a la teoría de la relatividad —diría—. Hubo demasiadas complejidades ocultas que motivaron mi pensamiento». [11]

Algo que si podemos señalar con cierta seguridad es el principal punto de partida de Einstein, ya que él mismo afirmaría repetidamente que su camino hacia la teoría de la relatividad se inició con el experimento mental que realizó a los dieciséis años

de edad acerca de cómo sería viajar con un rayo de luz a la velocidad de esta. Ello —diría— daba lugar a una «paradoja» que le tuvo preocupado durante los diez años siguientes:

Si persigo un rayo de luz con la velocidad c (la velocidad de la luz en el vacío), debería observar dicho rayo de luz como un campo electromagnético en reposo, aunque espacialmente oscilante. Sin embargo, no parece haber tal cosa, ni basándonos en la experiencia, ni según las ecuaciones de Maxwell. Desde el primer momento me pareció intuitivamente claro que, juzgando desde la perspectiva de tal observador, todo tendría que ocurrir según las mismas leyes que para otro observador que se hallara en reposo en relación con la Tierra, puesto que ¿cómo podría saber o ser capaz de determinar el primer observador que se hallaba en estado de movimiento rápido y uniforme? Puede verse que esta paradoja contiene ya el germen de la teoría de la relatividad especial.^[12]

Este experimento mental no socavaba necesariamente la teoría de las ondas luminosas propagándose a través del éter, un teórico del éter podía concebir un rayo de luz inmovilizado. Pero sí violaba la intuición de Einstein de que las leyes de la óptica habían de obedecer el principio de relatividad. En otras palabras, las ecuaciones de Maxwell, que especifican la velocidad de la luz, deberían ser las mismas para todos los observadores en movimiento a velocidad constante. El énfasis que hiciera Einstein en ese recuerdo indica que la noción de un rayo de luz inmovilizado —o de unas ondas electromagnéticas inmovilizadas— le parecía instintivamente errónea.^[13]

Además, el experimento mental sugiere que percibía un conflicto entre las leyes de la mecánica newtoniana y la constancia de la velocidad de la luz en las ecuaciones de Maxwell. Todo ello le producía «un estado de tensión psíquica» que consideraba profundamente desconcertante. «Desde el primer momento, cuando la teoría de la relatividad especial empezó a germinar en mí, experimenté toda clase de conflictos nerviosos —recordaría más tarde—. De joven solía perderme durante semanas enteras en un estado de confusión».^[14]

Había también una «asimetría» más específica que empezaba a molestarle. Cuando se mueve un imán con respecto a una bobina, se produce una corriente eléctrica. Como Einstein sabía bien por su experiencia con los generadores de su familia, la magnitud de dicha corriente eléctrica es exactamente la misma si se mueve el imán mientras la bobina parece inmóvil que si es la bobina la que se mueve mientras el que parece inmóvil es el imán. También había estudiado un libro publicado en 1894 por August Foppl, *Introducción a la teoría de la electricidad de*

Maxwell. Este tenía un apartado dedicado especialmente a «La electrodinámica de los conductores en movimiento» que planteaba si, al producirse la inducción, debería haber alguna diferencia en función de si se dice que lo que está en movimiento es el imán o la bobina. [15]

«Sin embargo —recordaría Einstein—, según la teoría de Maxwell-Lorentz, la interpretación teórica del fenómeno es muy distinta en cada uno de los dos casos». En el primero, la ley de inducción de Faraday decía que el movimiento del imán a través del éter creaba un campo eléctrico. En el segundo, la ley de la fuerza de Lorentz decía que el movimiento de la bobina conductora a través del campo magnético creaba una corriente. «La idea de que estos dos casos fueran esencialmente distintos me resultaba insopportable», afirmaría. [16]

Einstein había estado bregando durante años con la noción de éter, que teóricamente determinaba la definición del concepto de «en reposo» en las mencionadas teorías sobre inducción eléctrica. En 1899, siendo estudiante en el Politécnico de Zúrich, había escrito a Mileva Maric diciéndole que «la introducción del término “éter” en las teorías sobre electricidad ha llevado a la concepción de un medio cuyo movimiento puede describirse sin que, en mi opinión, se le haya podido adscribir significado físico alguno». [17] Sin embargo, aquel mismo mes se hallaba de vacaciones en Aarau, trabajando junto con un maestro de su antigua escuela en la búsqueda de un método para detectar el éter. «He tenido una buena idea para investigar el modo en que el movimiento relativo de un cuerpo con respecto al éter afectaba a la velocidad de propagación de la luz», le decía a Maric.

El profesor Weber le dijo a Einstein que su método resultaba poco práctico. Probablemente a instancias de Weber, Einstein leyó entonces un artículo de Wilhelm Wien en el que se describían los nulos resultados de trece experimentos realizados para detectar el éter, incluidos el de Michelson-Morley y el de Fizeau. [18] También supo del experimento de Michelson-Morley por la lectura, en algún momento anterior al año 1905, de una obra publicada por Lorentz en 1895, *Esbozo de una teoría de los fenómenos eléctricos y ópticos en los cuerpos en movimiento*. En dicha obra, Lorentz examinaba varios intentos fallidos de detectar el éter como preludio para desarrollar su teoría de las contracciones. [19]

«INDUCCIÓN Y DEDUCCIÓN EN FÍSICA».

Así pues, ¿qué efecto tuvieron en Einstein los resultados del experimento de Michelson-Morley —que no mostraban evidencia alguna del éter ni diferencia alguna en la velocidad de la luz observada independientemente de la dirección en la que se moviera el observador— cuando aquél incubaba sus ideas sobre la relatividad? Según

él, casi ninguno. De hecho, en ocasiones Einstein incluso recordaría (erróneamente) que antes de 1905 ni siquiera conocía el experimento. Las incoherentes declaraciones de Einstein durante los cincuenta años siguientes con respecto a la influencia de Michelson-Morley resultan útiles en cuanto que constituyen una llamada de atención con respecto a la especial cautela que hay que tener cuando se escribe historia basándose en recuerdos difusos.^[20]

La lista de declaraciones contradictorias de Einstein sobre este tema se inicia en 1922, en un discurso que pronunció en la ciudad japonesa de Kyoto, donde señaló que los resultados negativos de Michelson a la hora de detectar el éter representaron «la primera vía que me llevó a lo que denominamos el principio de relatividad especial». En un brindis pronunciado en Pasadena en 1931, en una cena homenaje a Michelson, Einstein se mostró cortés con el eminente investigador, pero a la vez sutilmente circunspecto: «Usted descubrió un insidioso defecto en la teoría de la luz basada en el éter, tal como entonces existía, y estimuló las ideas de Lorentz y Fitzgerald, a partir de las cuales se desarrolló la teoría de la relatividad especial».^[21]

Einstein describiría su proceso de pensamiento en una serie de conversaciones con Max Wertheimer, pionero de la psicología de la Gestalt, quién más tarde calificaría los resultados de Michelson-Morley de «cruciales» para el pensamiento de Einstein. Sin embargo, y como ha indicado Arthur I. Miller, probablemente tal afirmación vino motivada por el propósito de Wertheimer de utilizar el relato de Einstein como una forma de ilustrar los principios de la psicología de la Gestalt.^[22]

Einstein añadiría todavía más confusión al asunto en los últimos años de su vida al hacer una serie de declaraciones sobre el tema a un físico llamado Robert Shankland. Al principio le dijo que no había leído nada sobre el experimento de Michelson-Morley hasta *después* de 1905; luego, que había leído sobre él en el libro de Lorentz *antes* de 1905, y finalmente añadió: «Supongo que simplemente di por sentado que era correcto».^[23]

Esa última observación es la más significativa, ya que Einstein la haría a menudo. Sencillamente dio por sentado, cuando empezaba a trabajar en serio en la relatividad, que no había necesidad de revisar todos los experimentos relacionados con el éter debido a que, de acuerdo con sus presupuestos iniciales, todo intento de detectar el éter estaba condenado al fracaso.^[24] Para él, la trascendencia de aquellos resultados experimentales residía en que venían a reforzar lo que él ya creía, que el principio de relatividad de Galileo resultaba aplicable a las ondas luminosas.^[25]

Esto puede explicar la escasa atención que concedía a los experimentos en su artículo de 1905. En ningún momento mencionaba el experimento de Michelson-Morley por su nombre, ni siquiera cuando ello habría resultado pertinente, ni tampoco el experimento de Fizeau con agua en movimiento. Lejos de ello, inmediatamente después de hablar de la relatividad de los movimientos del imán y la

bobina, se limitaba a despachar el asunto con una frase sobre «los infructuosos intentos de detectar un movimiento de la Tierra en relación con el medio lumínico».

Algunas teorías científicas dependen primordialmente de la inducción, es decir, de analizar un montón de hallazgos experimentales y luego encontrar teorías que expliquen las pautas empíricas. Otras dependen más de la deducción, esto es, de empezar partiendo de principios y postulados elegantes que se consideran sagrados, y luego deducir las consecuencias de ellos. Todos los científicos mezclan ambos enfoques en diferentes grados. Einstein apreciaba los hallazgos experimentales, y utilizó ese conocimiento para encontrar ciertos puntos fijos, sobre los que pudiera construir una teoría.^[26] Pero su principal énfasis residía en el enfoque deductivo.^[27]

¿Recuerda el lector cómo Einstein, en su artículo sobre el movimiento browniano, minimizaba —extraña, pero acertadamente— el papel que habían desempeñado los hallazgos experimentales en lo que en esencia era una deducción teórica? Bueno, pues en su teoría de la relatividad se producía una situación similar. Lo que dejaba entrever en el caso del movimiento browniano lo decía explícitamente al hablar de la relatividad y de Michelson-Morley: «Yo estaba bastante convencido de la validez del principio antes de saber de este experimento y sus resultados».

De hecho, sus tres cruciales artículos de 1905 empiezan afirmando su intención de seguir un método deductivo. Einstein inicia cada uno de ellos señalando alguna rareza causada por las diferentes teorías en conflicto, en lugar de incidir en algún conjunto de datos experimentales no explicados. Luego postula grandes principios, al tiempo que minimiza el papel desempeñado por los datos, ya sea en el movimiento browniano, en la radiación del cuerpo negro o en la velocidad de la luz.^[28]

En un ensayo de 1919 titulado «Inducción y deducción en física», Einstein hablaba de su preferencia por este último enfoque:

La imagen más simple que uno puede formarse sobre la creación de una ciencia empírica es la que se basa en un método inductivo. Se seleccionan y agrupan hechos individuales a fin de que las leyes que los vinculan resulten evidentes... Sin embargo, los grandes avances en el conocimiento científico se han originado de ese modo solo en pequeña medida ... Los avances realmente grandes en nuestro conocimiento de la naturaleza se originaron de un modo casi diametralmente opuesto a la inducción. La captación intuitiva de lo esencial de un gran conjunto de hechos lleva al científico a postular una hipotética ley o leyes básicas. A partir de esas leyes derivan sus conclusiones.
^[29]

Su aprecio por este enfoque iría en aumento. «Cuanto más hondo penetramos y más extensas se hacen nuestras teorías —declararía hacia el final de su vida—, menos

se necesita el conocimiento empírico para determinar dichas teorías».^[30]

A comienzos de 1905, Einstein había empezado a dar mayor énfasis a la deducción que a la inducción en su intento de explicar la electrodinámica. «Poco a poco desesperé de la posibilidad de descubrir las verdaderas leyes mediante esfuerzos constructivos basados en hechos conocidos experimentales —diría más tarde—. Cuanto más tiempo y más desesperadamente lo probaba, más llegaba a la convicción de que solo el descubrimiento de un principio formal universal podía conducirnos a unos resultados asegurados». ^[31]

LOS DOS POSTULADOS

Ahora que Einstein había decidido elaborar su teoría desde arriba, derivándola de grandes postulados, había de tomar una decisión: ¿de qué postulados —de qué presupuestos básicos de principios generales— iba a partir?^[32]

Su primer postulado era el principio de relatividad, que afirmaba que todas las leyes fundamentales de la física, incluidas las ecuaciones de Maxwell que gobiernan las ondas electromagnéticas, son las mismas para todos los observadores que se muevan a velocidad constante unos con respecto a otros; o dicho de manera más precisa, son las mismas para todos los sistemas inerciales, las mismas para alguien que se halle en reposo con respecto a la Tierra que para alguien que viaje a velocidad uniforme en un tren o en una nave espacial. Einstein había alimentado su fe en este postulado a partir de su experimento mental acerca de cómo sería viajar con un rayo de luz: «Desde el primer momento me pareció intuitivamente claro que, desde la perspectiva de tal observador, todo tendría que ocurrir según las mismas leyes que para un observador que se hallara en reposo con respecto a la Tierra».

Para escoger un postulado complementario relativo a la velocidad de la luz, Einstein tenía al menos dos opciones:

1. Podía optar por una teoría de emisión en la que la luz saldría disparada de su fuente como partículas de un cañón. No habría necesidad de éter. Las partículas de luz podían atravesar el vacío, y su velocidad sería relativa a la fuente. Si dicha fuente se desplazara hacia nosotros, sus emisiones nos llegarían a mayor velocidad que si se alejara de nosotros (imagínese, por ejemplo, a un lanzador de béisbol capaz de lanzar la pelota a 100 kilómetros por hora; si la lanza hacia nosotros desde un coche que se nos acerca, la pelota se aproximará a mayor velocidad que si lo hace desde un coche que se aleja de nosotros). Dicho de otro modo: la luz de una estrella sería emitida por dicha estrella a 300.000 kilómetros por segundo; pero si esa estrella se

dirigiera hacia la Tierra a una velocidad de 10.000 kilómetros por segundo, para un observador de la Tierra la velocidad de su luz sería de 310.000 kilómetros por segundo.

2. Una alternativa era postular que la velocidad de la luz era una constante de 300.000 kilómetros por segundo independientemente del movimiento de la fuente que la emitía, lo cual resultaba más coherente con una teoría ondulatoria. Haciendo una analogía con las ondas sonoras, la sirena de un camión de bomberos no emite su sonido hacia nosotros más deprisa cuando el camión corre hacia nosotros que cuando permanece inmóvil. En ambos casos el sonido viaja a través del aire a 1.220 kilómetros por hora.^[*]

Durante un tiempo, Einstein exploró la vía de la teoría de emisión. Este enfoque resultaba especialmente atractivo si se concebía que la luz se comportaba como un haz de cuantos. Y como ya hemos señalado en el capítulo anterior, esta noción de los cuantos de luz era precisamente la que había propugnado Einstein en marzo de 1905, justo cuando bregaba con su teoría de la relatividad.^[33]

Pero este enfoque planteaba problemas. Parecía implicar el abandono de las ecuaciones de Maxwell y de la teoría ondulatoria. Si la velocidad de una onda luminosa dependía de la velocidad de la fuente que la emitía, entonces la onda luminosa debía codificar de algún modo esa información en sí misma. Pero los experimentos y las ecuaciones de Maxwell indicaban que ese no era el caso.^[34]

Einstein trató de encontrar la manera de modificar las ecuaciones de Maxwell para que estas encajaran en una teoría de emisión, pero sus esfuerzos resultaron frustrantes. «Esta teoría requiere que en todas partes y en cada dirección fija sean posibles ondas luminosas con distinta velocidad de propagación —recordaría más tarde—. Probablemente sea imposible establecer una teoría electromagnética razonable capaz de tal hazaña».^[35]

Además, los científicos no habían podido encontrar ninguna evidencia de que la velocidad de la luz dependiera de la de su fuente. La luz procedente de cualquiera de las estrellas parecía llegar a la Tierra a la misma velocidad.^[36]

Cuanto más pensaba Einstein en una teoría de emisión, más problemas encontraba. Como le explicaría a su amigo Paul Ehrenfest, era difícil calcular qué ocurría cuando la luz de una fuente «en movimiento» era refractada o reflejada por una pantalla en reposo. Asimismo, en una teoría de emisión, la luz procedente de una fuente en movimiento acelerado podría acabar volviendo sobre sí misma.

De modo que Einstein rechazó la teoría de emisión para pasar a postular que la velocidad de un rayo de luz era constante independientemente de lo rápido que se moviera su fuente. «Llegué a la convicción de que toda luz debía definirse solo por su frecuencia e intensidad, de manera completamente independiente de si esta provenía

de una fuente luminosa en movimiento o estacionaria», le diría a Ehrenfest.^[37]

Ahora Einstein tenía dos postulados: «el principio de relatividad» y este otro nuevo, al que denominaba «postulado de la luz», y que definía meticulosamente: «La luz se propaga siempre en el espacio vacío con una velocidad definida V que es independiente del estado de movimiento del cuerpo que la emite». ^[38] Así, por ejemplo, si se mide la velocidad de la luz procedente del faro delantero de un tren, esta será siempre una constante de 300.000 kilómetros por segundo, tanto si el tren corre hacia nosotros como si retrocede alejándose de nosotros.

Por desgracia, este postulado de la luz parecía incompatible con el principio de relatividad. ¿Por qué? Einstein emplearía posteriormente el siguiente experimento mental para explicar este aparente dilema.

«Imaginemos —decía— que se proyecta un rayo de luz a lo largo del terraplén» sobre el que discurre una vía férrea. Un hombre que estuviera de pie en el terraplén y midiera la velocidad de la luz que pasa junto a él obtendría un resultado de 300.000 kilómetros por segundo. Pero imaginemos ahora a una mujer que viaja en un vagón de un tren muy veloz, que se aleja de la fuente de luz a una velocidad de 2.000 kilómetros por segundo. Lógicamente supondríamos que la mujer observaría que el rayo de luz que pasa a su lado viaja a solo 298.000 kilómetros por segundo. «La velocidad de propagación de un rayo de luz en relación con el vagón de tren resulta, pues, menor», escribía Einstein.

«Pero este resultado entra en conflicto con el principio de relatividad —añadía a continuación—, puesto que, al igual que todas las demás leyes generales de la naturaleza, la ley de la transmisión de la luz, de acuerdo con el principio de relatividad, debe ser la misma cuando el vagón de tren es el cuerpo de referencia que cuando lo es el terraplén». En otras palabras, las ecuaciones de Maxwell, que determinan la velocidad a la que se propaga la luz, deberían actuar del mismo modo en el vagón en movimiento que en el terraplén. No debería haber experimento alguno que uno pudiera hacer, incluida la medición de la velocidad de la luz, que permitiera distinguir qué sistema inercial está «en reposo» y cuál está moviéndose a velocidad constante.^[39]

Este era un resultado extraño. Una mujer que corriera por la vía acercándose o alejándose de la fuente de un rayo de luz debería ver pasar el rayo junto a ella con la misma velocidad exacta con la que lo vería pasar junto a él un observador que permaneciera inmóvil en el terraplén. La velocidad de la mujer relativa al tren variaría en función de si corría hacia él o se alejaba de él. Pero la velocidad relativa al rayo de luz procedente del faro delantero del tren sería invariable. Todo esto —consideraba Einstein— hacía a los dos postulados «aparentemente incompatibles». Cómo explicaría más adelante en una conferencia acerca de cómo llegó hasta su teoría, «la constancia de la velocidad de la luz no es coherente con la ley de la suma

de velocidades. El resultado de ello fue que necesité casi un año de pensamiento infructuoso». [40]

Combinado el postulado de la luz con el principio de relatividad, eso significaba que un observador que midiera la velocidad de la luz obtendría el mismo resultado si la fuente se movía hacia él o se alejaba de él, o si él se movía hacia la fuente o se alejaba de ella, o ambas cosas, o ninguna de las dos. La velocidad de la luz sería la misma cualesquiera que fueran los movimientos tanto del observador como de la fuente.

Así es como estaban las cosas a principios de mayo de 1905. Einstein había hecho suyo el principio de relatividad y lo había elevado a la categoría de postulado. Luego, no sin cierta inquietud, había adoptado como postulado que la velocidad de la luz era independiente del movimiento de su fuente. Y ahora le daba vueltas al aparente dilema que planteaba el hecho de que un observador que corriera por la vía hacia la luz vería al rayo dirigirse hacia él a la misma velocidad que si corría en la dirección opuesta, alejándose de la luz; y también con la misma velocidad que observaría en dicho rayo alguien que permaneciera inmóvil en el terraplén.

«En vista de este dilema, no parece que pueda hacerse otra cosa que abandonar o bien el principio de relatividad, o bien la sencilla ley de propagación de la luz», escribió Einstein. [41]

Pero entonces ocurrió algo magnífico. Mientras charlaba con un amigo, Albert Einstein dio uno de los saltos imaginativos más elegantes de toda la historia de la física.

«EL PASO».

Hacía un hermoso día en Berna —según recordaría posteriormente él mismo— cuando Einstein pasó por casa de su mejor amigo, Michele Besso, el brillante aunque descentrado ingeniero al que había conocido cuando estudiaba en Zúrich y que luego se había unido a él en la Oficina Suiza de Patentes. Muchos días iban andando juntos al trabajo, y en aquella ocasión Einstein le habló a Besso del dilema que le traía de cabeza.

—Voy a tener que dejarlo correr —le dijo Einstein en cierto momento.

Pero mientras hablaban —recordaría más tarde—, «de repente di con la clave del problema». Al día siguiente, cuando se encontró con Besso, Einstein se hallaba en estado de gran excitación. Saltándose el saludo, pasó a declarar de inmediato:

—¡Gracias! He resuelto completamente el problema. [42]

Solo pasaron cinco semanas entre aquel momento de eureka y el día en que Einstein envió el que sería su artículo más famoso: «Sobre la electrodinámica de los

cuerpos en movimiento». Este artículo no contenía citas de otras obras, ni mención alguna a otros trabajos, ni tampoco agradecimientos, salvo la encantadora alusión de la última frase: «Permítaseme señalar que mi amigo y colega Michele Besso permaneció en todo momento a mi lado en mi trabajo sobre el problema aquí tratado, y que estoy en deuda con él por varias sugerencias valiosas».

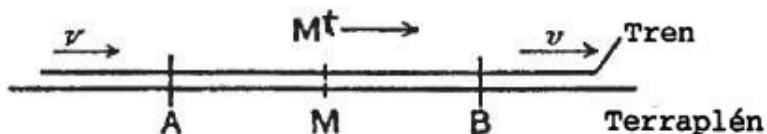
¿Cuál fue, pues, la idea que se le ocurrió a Einstein mientras hablaba con Besso? «Mi solución fue un análisis del concepto de tiempo —diría más tarde—. El tiempo no puede definirse de manera absoluta, y existe una inseparable relación entre tiempo y velocidad de la señal».

Más concretamente, la idea clave era que dos sucesos que parecen ser simultáneos para un observador, no parecerán serlo para otro observador que se mueva a gran velocidad. Y no hay forma alguna de afirmar que uno de los observadores es quien está en lo cierto. En otras palabras, no hay forma alguna de afirmar que los dos sucesos son realmente simultáneos.

Posteriormente, Einstein explicaría este concepto utilizando un experimento mental con trenes en movimiento. Supongamos que caen dos relámpagos en el terraplén de la vía del tren en dos lugares distintos, A y B. Si afirmamos que ambos caen simultáneamente, ¿qué significa eso?

Einstein era consciente de que se necesitaba una definición operativa, una que pudiera aplicarse en la práctica y que requiriera tener en cuenta la velocidad de la luz. Y su respuesta fue que definiríamos los dos relámpagos como simultáneos si permanecíamos inmóviles exactamente en el punto medio de la distancia que los separaba y, en consecuencia, la luz procedente de cada uno de ellos nos alcanzaba en el mismo momento exacto.

Pero imaginemos ahora cómo se observa el suceso desde un tren de pasajeros que se desplace por la vía a gran velocidad. En un libro que Einstein escribió en 1916 para explicar esto a no científicos, utilizó el siguiente dibujo, en el que la línea superior representa al prolongado tren:



Supongamos que en el instante exacto (desde la perspectiva de la persona que está en el terraplén) en el que los relámpagos alcanzan los puntos A y B, hay un pasajero situado justo en el punto medio del tren, M', que pasa exactamente junto al observador situado en el punto medio de la vía, M. Si el tren se hallara inmóvil en relación con el terraplén, el pasajero de dentro vería el destello de los dos relámpagos simultáneamente, justo igual que el observador del terraplén.

Pero si el tren se mueve hacia la derecha en relación con el terraplén, el

observador de dentro se acercará con rapidez hacia el punto B mientras viajan las señales de luz. En consecuencia, cuando llegue la luz, él se hallará ligeramente desplazado hacia la derecha; como resultado, verá la luz del relámpago que cae en el punto B *antes* de ver la del que cae en el punto A. Por lo tanto, afirmará que el relámpago de B ha caído antes que el de A, y que ambos relámpagos no son simultáneos.

«Llegamos, pues, a un importante resultado: dos sucesos que son simultáneos con referencia al terraplén no son simultáneos con referencia al tren», diría Einstein. El principio de relatividad sostiene que no hay forma alguna de afirmar que el terraplén se halla «en reposo» y el tren «en movimiento». Solo podemos decir que cada uno de ellos se halla en movimiento con respecto al otro. Así pues, no hay una respuesta «real» o «correcta». No hay forma alguna de afirmar que dos sucesos cualesquiera son «absolutamente» o «realmente» simultáneos.^[43]

Esta es una idea sencilla, pero también radical. Significa que no hay un *tiempo absoluto*. Lejos de ello, todo marco de referencia móvil tiene su propio tiempo relativo. Aunque Einstein se abstendría de decir que aquel salto hubiera sido tan auténticamente «revolucionario» como el que había dado con respecto a los cuantos de luz, lo cierto es que de hecho vino a transformar la ciencia. «Fue este un cambio en los propios fundamentos de la física, un cambio inesperado y bastante radical que requirió todo el coraje de un joven y revolucionario genio», señalaría Werner Heisenberg, quien posteriormente contribuiría a un logro similar con su principio de incertidumbre cuántica.^[44]

En su artículo de 1905, Einstein empleaba una vivida imagen, que podemos imaginar que concibió mientras observaba los trenes que entraban en la estación de Berna pasando junto a las hileras de relojes que se sincronizaban con el que adornaba la famosa torre de la ciudad. «Nuestros juicios en los que interviene el tiempo son siempre juicios de sucesos simultáneos —escribía—. Si, por ejemplo, yo digo: “El tren llega aquí a las siete en punto”, eso significa algo parecido a esto: “El momento en que la manecilla pequeña de mi reloj señala el 7 y la llegada del tren son sucesos simultáneos”». Una vez más, sin embargo, dos observadores que se muevan a gran velocidad uno con respecto al otro tendrán visiones distintas acerca de si dos sucesos distantes son o no simultáneos.

El concepto de tiempo absoluto —que alude a un tiempo que existe «en realidad» y cuyo tic tac avanza independientemente de cualquier observación que se haga de él — había sido un pilar fundamental de la física ya desde que Newton lo convirtiera en premisa de sus *Principios* doscientos dieciséis años antes. Y lo mismo podía decirse del espacio y la distancia absolutos. «El tiempo absoluto, verdadero y matemático, por sí mismo y por su propia naturaleza, fluye uniformemente sin relación con nada externo —había escrito Newton, en célebre frase, en el Libro 1 de sus *Principios*—.

El espacio absoluto, por su propia naturaleza, sin relación con nada externo, permanece siempre semejante e inamovible».

Pero incluso el propio Newton parecía incómodo con el hecho de que esos conceptos no pudieran observarse directamente. «El tiempo absoluto no es un objeto de percepción», admitía. Y para salir del dilema, había de recurrir a la presencia de Dios. «La Divinidad perdura para siempre y es omnipresente, y por existir siempre y en todas partes, Él constituye la duración y el espacio». [45]

Ernst Mach, cuyos libros habían influido en Einstein y en sus colegas de la Academia Olimpia, criticaba duramente la noción newtoniana de tiempo absoluto tildándolo de «inútil concepto metafísico» que «no puede presentarse a la experiencia». Newton —acusaba— «actuaba en contra de su intención declarada de investigar solo hechos reales». [46]

Henri Poincaré señalaba también los puntos débiles del concepto newtoniano de tiempo absoluto en su libro *La ciencia y la hipótesis*, otro de los favoritos de la Academia Olimpia: «No solo no tenemos ninguna intuición directa de la paridad de dos momentos —escribía—, sino que ni siquiera la tenemos de la simultaneidad de dos sucesos que ocurren en dos lugares distintos». [47]

Parece, pues, que tanto Mach como Poincaré fueron especialmente útiles a la hora de sentar las bases del gran avance de Einstein. Pero según diría él mismo más tarde, le debió aún más al escepticismo que aprendió del filósofo escocés David Hume frente a los constructos mentales que se alejaban de las observaciones meramente factuales.

Dado el número de veces que emplea Einstein en sus artículos experimentos mentales relacionados con trenes en movimiento y relojes distantes, también parece lógico suponer que en la visualización y articulación de sus pensamientos contó con la ayuda de los trenes que pasaban junto a la Torre del Reloj de Berna y las hileras de relojes sincronizados del andén de la estación. De hecho, hay un relato que retrata a Einstein hablando de la nueva teoría con sus amigos al tiempo que señala (o al menos alude) a los relojes sincronizados de Berna, así como al reloj, no sincronizado, visible en el campanario de la vecina aldea de Muni. [48]

Peter Galison nos proporciona un estimulante estudio del espíritu tecnológico del momento en su libro *Relojes de Einstein, mapas de Poincaré*. En aquella época, la sincronización de relojes era un tema que flotaba en la atmósfera. En 1890, Berna había inaugurado una red horaria urbana de relojes sincronizados eléctricamente, y una década después, para cuando Einstein llegó a la ciudad, encontrar el modo de hacer los relojes más precisos y de sincronizarlos con los de otras ciudades se convirtió en una auténtica pasión en Suiza.

Asimismo, la principal tarea de Einstein en la oficina de patentes, que realizaba junto con Besso, consistía en evaluar dispositivos electromecánicos. Ello incluía un

auténtico diluvio de solicitudes de patentes para métodos de sincronización de relojes empleando señales eléctricas. Entre 1901 y 1904, señala Galison, se concedieron en Berna 28 de tales patentes.

Una de ellas, por ejemplo, se titulaba «Instalación con reloj central para indicar la hora simultáneamente en varios lugares separados unos de otros». Otra solicitud parecida llegó el 25 de abril, justo tres semanas antes de que Einstein mantuviera su trascendental conversación con Besso; trataba de un reloj con un péndulo controlado electromagnéticamente que podía sincronizarse con otro reloj igual a través de una señal eléctrica. Lo que tenían en común esas solicitudes de patentes es que todas empleaban señales que viajaban a la velocidad de la luz.^[49]

Deberíamos, no obstante, ser cautos para no sobreestimar el papel desempeñado por el contexto tecnológico de la oficina de patentes. Aunque los relojes forman parte de la descripción que hiciera Einstein de su teoría, esta trata más bien de las dificultades que tienen los observadores *en movimiento relativo* a la hora de emplear señales de luz para sincronizarlos, algo que no importaba en absoluto a los solicitantes de las patentes.^[50]

Sin embargo, es interesante señalar que los dos primeros apartados de su artículo sobre la relatividad tratan casi íntegramente, de manera directa y con vividos detalles prácticos (de forma muy distinta de los textos, pongamos por caso, de Lorentz y Maxwell), de los dos fenómenos tecnológicos del mundo real que mejor conocía. Einstein escribe sobre la generación de «comentes eléctricas de la misma magnitud» debido a la «igualdad de movimiento relativo» de bobinas e imanes, y el uso de «una señal luminosa» para asegurarse de que «dos relojes son sincronos».

Como diría el propio Einstein, su época en la oficina de patentes «me alentó a ver las ramificaciones físicas de los conceptos teóricos».^[51] Y Alexander Moszkowski, que en 1921 publicó un libro basándose en conversaciones con Einstein, señalaría que este creía que había «un vínculo definitivo entre el conocimiento adquirido en la oficina de patentes y los resultados teóricos».^[52]

«SOBRE LA ELECTRODINÁMICA DE LOS CUERPOS EN MOVIMIENTO».

Veamos ahora cómo Einstein argumentó todo esto en el famoso artículo que se recibió en los *Annalen der Physik* el 30 de junio de 1905. Pese a su trascendental importancia, probablemente sea uno de los artículos más entretenidos y agradables de toda la historia de la ciencia. La mayoría de sus ideas se transmiten mediante palabras y vividos experimentos mentales, antes que por medio de complejas ecuaciones. Ciertamente se emplea algo de matemáticas, pero de un nivel comprensible para un buen estudiante de los cursos superiores de secundaria. «Todo el artículo da

testimonio del poder del lenguaje sencillo para transmitir ideas profundas y poderosamente perturbadoras», afirma el escritor científico Dennis Overbye.^[53]

El artículo empieza con la «asimetría» representada por el hecho de que, si bien un imán y una bobina inducen una corriente eléctrica basada solo en su movimiento relativo, desde los días de Faraday había habido dos explicaciones teóricas distintas para dicha corriente en función de si era el imán o la bobina lo que estaba en movimiento.^[54] «El fenómeno observable depende aquí únicamente del movimiento relativo del conductor y el imán —escribe Einstein—, mientras que la visión habitual establece una marcada distinción entre los dos casos según sea uno u otro de esos cuerpos el que esté en movimiento».^[55]

La distinción entre los dos casos se basaba en la creencia, que la mayoría de los científicos sostenían todavía, de que existía algo así como un estado de «reposo» con respecto al éter. Pero el ejemplo del imán y la bobina, junto con todas las observaciones realizadas sobre la luz, «sugiere que el fenómeno de la electrodinámica, como el de la mecánica, no posee propiedades que correspondan a la idea del reposo absoluto». Esto lleva a Einstein a elevar «al rango de postulado» el principio de relatividad, que sostiene que las leyes de la dinámica y de la electrodinámica son las mismas en todos los sistemas de referencia que se muevan a velocidad constante unos con respecto a otros.

Luego Einstein pasa a proponer el otro postulado en el que se basaba su teoría, la constancia de la velocidad de la luz «independientemente del estado de movimiento del cuerpo emisor». A continuación, de un plumazo y empleando el término maravillosamente despreocupado de «superfluo», el rebelde examinador de patentes rechaza el equivalente al saber acumulado de dos generaciones de dogma científico: «La introducción de un “éter luminoso” se revelará superflua, ya que la visión de lo aquí desarrollado no requerirá de un “espacio en reposo absoluto”».

Empleando esos dos postulados, Einstein explicaba el gran paso conceptual que había dado durante su conversación con Besso. «Dos sucesos que vistos desde un sistema de coordenadas son simultáneos, ya no pueden considerarse sucesos simultáneos cuando se contemplan desde un sistema que se halla en movimiento con respecto al primero». En otras palabras, no existe la simultaneidad absoluta.

En frases tan sencillas como seductoras, Einstein señalaba que el propio tiempo solo puede definirse por referencia a sucesos simultáneos, como la manecilla de un reloj que señala las siete y la llegada de un tren. La conclusión, evidente, aunque no por ello menos asombrosa: dado que no existe la simultaneidad absoluta, tampoco existe el tiempo «real» o absoluto. Como él mismo señalaría más tarde: «No hay ningún tic tac audible en ninguna parte del mundo que pueda considerarse que es el tiempo».^[56]

Además, esto significaba asimismo derribar el otro supuesto que hiciera Newton

al comienzo de sus *Principios*. Einstein señalaba que si el tiempo es relativo, también el espacio y la distancia lo son: «Si el hombre del vagón cubre la distancia w en una unidad de tiempo —*medida desde el tren*—, entonces dicha distancia —*medida desde el terraplén*— no será necesariamente igual a w ». [57]

Einstein explicaba este hecho pidiéndonos que imaginásemos una vara que tiene una determinada longitud si se mide cuando está estacionaria con respecto al observador. Ahora imaginemos que la vara se halla en movimiento. ¿Cuánto medirá?

Una forma de determinarlo consiste en moverse junto con la vara, a la misma velocidad, y superponerle una cinta métrica. Pero ¿cuánto medirá la vara si la mide alguien que *no* está en movimiento con ella? En ese caso, una forma de medir la vara en movimiento sería determinar, basándose en una serie de relojes estacionarios sincronizados, la situación exacta de cada uno de sus extremos en un momento dado, y luego emplear una regla estacionaria para medir la distancia entre esos dos puntos. Einstein demuestra que ambos métodos producen resultados *distintos*.

¿Por qué? Pues porque los dos relojes estacionarios han sido sincronizados por un observador también estacionario. Pero ¿qué ocurre si un observador que se mueve a la misma velocidad que la vara trata de sincronizar esos relojes? Los sincronizaría de manera distinta, puesto que tendría una percepción distinta de la simultaneidad. Como diría Einstein: «Los observadores que se movieran junto con la vara en movimiento encontrarían, pues, que los dos relojes no eran sincrónicos, mientras que los observadores del sistema estacionario afirmarían que sí lo eran».

Otra consecuencia de la relatividad especial es que una persona que permanezca en el andén observará que el tiempo transcurre más lentamente en un tren que pasa a gran velocidad. Imaginemos que en el tren hay un «reloj» formado por un espejo colocado en el suelo y otro en el techo, y un rayo de luz que se refleja arriba y abajo entre uno y otro. Desde la perspectiva de la mujer del tren, la luz sube verticalmente y también baja verticalmente. Pero desde la perspectiva del hombre que está inmóvil en el andén, parece que la luz parte de abajo pero se mueve en diagonal para alcanzar el espejo del techo, que, mientras, ha avanzado un poco hacia delante, y luego se refleja y desciende de nuevo en diagonal hasta el espejo del suelo, que, por su parte, también ha avanzado un poco hacia delante. Para ambos observadores, la velocidad de la luz es la misma (ese es el gran supuesto de Einstein). El hombre del andén observa que la distancia que la luz debe recorrer es más larga de la que observa la mujer del tren. Así, desde la perspectiva del hombre del andén, el tiempo está transcurriendo más lentamente dentro del tren en movimiento. [58]

Otra forma de describir esto es empleando el barco de Galileo. Imaginemos que se proyecta un rayo de luz desde el extremo superior del mástil hasta la cubierta. Para un observador que vaya en el barco, el rayo de luz recorrerá una distancia exactamente igual a la longitud del mástil. Para un observador situado en tierra, en

cambio, el rayo de luz recorrerá una trayectoria igual a la longitud del mástil *más* la distancia (¡es un barco rápido!) que haya avanzado la nave durante el tiempo que ha tardado la luz en llegar desde el extremo superior del mástil hasta su extremo inferior. Para ambos observadores la velocidad de la luz es la misma; pero para el observador situado en tierra, esta habrá recorrido una mayor distancia hasta alcanzar la cubierta. En otras palabras, exactamente el mismo suceso (un rayo de luz proyectado desde el extremo superior del mástil que alcanza la cubierta) tarda más cuando lo observa una persona situada en tierra que cuando lo hace una persona que viaja en el barco. [59]

Este fenómeno, denominado «dilatación del tiempo», lleva a la que se conoce como la «paradoja de los gemelos». Si un hombre permanece en el andén mientras su hermana gemela despega en una nave espacial que recorre grandes distancias a una velocidad cercana a la de la luz, cuando regrese, ella será más joven que él. Pero dado que el movimiento es relativo, esto parece plantear una paradoja: la hermana que está en la nave espacial podría pensar que es su hermano, en la Tierra, el que está realizando el viaje a gran velocidad, y al reunirse de nuevo, ella esperaría observar que era él quien había envejecido menos.

¿Es posible que cada uno de ellos sea más joven que el otro? Obviamente no. El fenómeno no funciona en ambos sentidos. Dado que la nave espacial no viaja a *velocidad constante*, sino que, en cambio, tiene que dar la vuelta, es el gemelo de la nave, y no el de la Tierra, el que envejecerá más despacio.

El fenómeno de la dilatación del tiempo se ha confirmado experimentalmente, incluso utilizando relojes testigo en aviones comerciales. Pero en nuestra vida normal no tiene un impacto real dado que nuestro movimiento relativo a cualquier otro observador no se acerca ni por asomo a la velocidad de la luz. De hecho, si pasáramos prácticamente toda nuestra vida subidos a un avión, a nuestro regreso habríamos envejecido solo unos 0,00005 segundos menos que nuestro gemelo en tierra, un efecto que probablemente se vería más que contrarrestado por haber pasado toda una vida alimentándonos a base de comida de avión. [60]

La relatividad especial tiene muchas otras manifestaciones curiosas. Pensemos de nuevo en el reloj de luz instalado en el tren. ¿Qué ocurre cuando el tren se aproxima a la velocidad de la luz con relación a un observador del andén? El rayo de luz del tren necesitaría casi una eternidad para reflejarse del suelo al techo en movimiento y luego regresar de nuevo al suelo, también en movimiento. En consecuencia, desde la perspectiva del observador del andén, el tiempo en el tren casi se detendría.

Cuando un objeto se aproxima a la velocidad de la luz, su masa aparente también aumenta. La ley de Newton de que la fuerza es igual a la masa por la aceleración sigue vigente, pero dado que la masa aparente se incrementa, cada vez más fuerza producirá cada vez menos aceleración. No hay forma alguna de aplicar la fuerza suficiente para impulsar siquiera un guijarro a una velocidad superior a la de la luz.

Esta constituye el límite de velocidad definitivo del universo, y según la teoría de Einstein, ninguna partícula ni unidad de información puede ir más deprisa.

Con todo esto de que la distancia y la duración son relativas y dependen del movimiento del observador, alguno puede sentirse tentado de preguntar: entonces, ¿qué observador tiene «razón»? ¿Qué reloj muestra el tiempo «realmente» transcurrido? ¿Qué longitud de la vara es la «real»? ¿Qué concepto de simultaneidad es el «correcto»?

Según la teoría de la relatividad especial, todos los sistemas inerciales son igualmente válidos. No es una cuestión de si las varas *realmente* se encogen o de si el tiempo *realmente* se ralentiza; lo único que sabemos es que los observadores en diferentes estados de movimiento obtendrán resultados distintos en sus mediciones. Y ahora que nos hemos librado ya del éter como «superfluo», no existe ningún marco de referencia «en reposo» predeterminado que tenga preferencia sobre todos los demás.

Una de las explicaciones más claras que diera Einstein sobre lo que había ideado era la que aparecía en una carta dirigida a Solovine, su colega de la Academia Olimpia:

La teoría de la relatividad se puede esbozar en unas pocas palabras. En contraste con el hecho, conocido desde tiempos antiguos, de que el movimiento solo es percible como movimiento *relativo*, la física se basaba en la noción de movimiento *absoluto*. El estudio de las ondas luminosas había supuesto que había un estado de movimiento, el del éter portador de la luz, que era distinto de todos los demás. Se suponía que todos los movimientos de cuerpos eran relativos al éter portador de la luz, que era la encarnación del reposo absoluto. Pero después de que los intentos de descubrir el privilegiado estado de movimiento de este hipotético éter mediante experimentos hubieran fracasado, parecía que había que replantear el problema. Eso es lo que hizo la teoría de la relatividad. Esta suponía que no había estados físicos de movimiento privilegiados y se preguntaba qué consecuencias podían derivarse de ello.

La idea de Einstein, tal como se la explicaría a Solovine, era que había que descartar cualquiera de los conceptos que «no tengan relación con la experiencia», como los de «simultaneidad absoluta» y «velocidad absoluta». [61]

Es muy importante señalar, no obstante, que la teoría de la relatividad no significa que «todo es relativo», en el sentido de que todo sea subjetivo.

Lejos de ello, implica que las mediciones del tiempo, incluyendo la duración y la simultaneidad, pueden ser relativas, dependiendo del movimiento del observador. Y

lo mismo ocurre con las mediciones del espacio, como la distancia y la longitud. Pero existe una unión de ambos, que denominamos «espacio-tiempo», y que permanece invariable en todos los sistemas inerciales. Del mismo modo, hay otras cosas, como la velocidad de la luz, que también permanecen invariables.

De hecho, Einstein consideró brevemente la posibilidad de llamar a su creación «teoría de la invariancia», pero el nombre no cuajó. En 1906 Max Planck utilizaba el término de *Relativtheorie*, y en 1907, en la correspondencia con su amigo Paul Ehrenfest, Einstein la denominaba *Relativitätstheorie*.

Una forma de entender que de lo que hablaba Einstein era de la invariancia, lejos de declarar que todo fuera relativo, es pensar en cuán lejos viajaría un rayo de luz en un período de tiempo dado. Esa distancia sería la velocidad de la luz multiplicada por la cantidad de tiempo que viajaba. Si estuviésemos en un andén observando cómo ocurría esto en un tren a gran velocidad, el tiempo transcurrido nos parecería menor (el tiempo parece transcurrir más lentamente en el tren en marcha) y la distancia nos parecería también menor (las reglas parecen contraerse en el tren en marcha). Pero existe una relación entre ambas cantidades —una relación entre las mediciones del espacio y el tiempo— que permanece invariable cualquiera que sea nuestro marco de referencia.^[62]

Otra forma más compleja de entenderlo es el método empleado por Hermann Minkowski, el antiguo profesor de matemáticas de Einstein en el Politécnico de Zúrich. Reflexionando sobre el trabajo de este último, Minkowski manifestaría la expresión de asombro que a todo estudiante atormentado le gustaría suscitar algún día entre sus condescendientes profesores: «Fue una tremenda sorpresa, ya que en sus días de estudiante Einstein había sido un perro perezoso —le diría al físico Max Born —. Jamás se había tomado la menor molestia por las matemáticas».^[63]

Minkowski decidió dotar la teoría de una estructura matemática formal. Su enfoque fue el mismo que sugirió el viajero del tiempo que aparece en la primera página de la gran novela de H. G. Wells *La máquina del tiempo*, publicada en 1895: «Hay en realidad cuatro dimensiones; tres que denominamos los tres planos del espacio, y una cuarta, el tiempo». Minkowski convirtió todos los sucesos en coordenadas matemáticas en cuatro dimensiones, con el tiempo como cuarta dimensión. Esto permitía que se produjeran transformaciones, pero las relaciones matemáticas entre los sucesos permanecían invariables.

Minkowski anunció teatralmente su nuevo enfoque matemático en una conferencia pronunciada en 1908: «Las visiones del espacio y el tiempo que quisiera someter a su consideración han brotado en el terreno de la física experimental, y ahí radica su fuerza —declaró—. Son radicales. En lo sucesivo, el espacio por sí solo y el tiempo por sí solo están condenados a convertirse en meras sombras, y solo una especie de unión entre ambos preservará la realidad independiente».^[64]

Einstein, que seguía sin ser un apasionado de las matemáticas, en cierto momento calificó el trabajo de Minkowski de «erudición superflua», y añadió bromeando: «Desde que los matemáticos se han apoderado de la teoría de la relatividad, ni yo mismo la entiendo». Pero lo cierto es que Einstein llegaría a admirar el trabajo de Minkowski y escribiría un apartado sobre él en su popular libro de 1916 sobre la relatividad.

¡Qué maravillosa podría haber sido su colaboración! Pero el caso es que a finales de 1908 Minkowski ingresó en el hospital fatalmente aquejado de una peritonitis. Dice la leyenda que declaró: «¡Qué pena que tenga que morir en la era del desarrollo de la relatividad!». [65]

Una vez más, vale la pena preguntarse por qué Einstein descubrió una nueva teoría, y sus contemporáneos no. Tanto Lorentz como Poincaré habían concebido ya muchos de los elementos de la teoría de Einstein. El segundo incluso llegó a cuestionar el carácter absoluto del tiempo.

Pero ni Lorentz ni Poincaré dieron el gran salto: que no había necesidad de postular un éter, que no había un reposo absoluto, que el tiempo era relativo en función del movimiento de un observador, e igualmente el espacio. Ambos hombres —explica el físico Kip Thorne—, «caminaban a tientas hacia la misma revisión de nuestras nociones de espacio y de tiempo que Einstein, pero ellos andaban a tientas a través de una niebla de percepciones erróneas que les había encasquetado la física newtoniana».

Einstein, en cambio, fue capaz de despojarse de dichos conceptos erróneos. «Su convicción de que el universo ama la simplicidad y la belleza, y su voluntad de dejarse guiar por esa convicción, aunque ello significara destruir los fundamentos de la física newtoniana, le condujeron, con una claridad de pensamiento que otros no pudieron igualar, hacia su nueva formulación del espacio y el tiempo». [66]

Poincaré jamás estableció el vínculo entre la relatividad de la simultaneidad y la relatividad del tiempo, y «se echó atrás cuando estaba a punto» de comprender plenamente las ramificaciones de sus ideas sobre el tiempo local. ¿Por qué vaciló? Pese a sus interesantes ideas, también él era demasiado tradicionalista en física para exhibir la vena de rebeldía que albergaba el desconocido examinador de patentes. [67] «Cuando llegó el momento de dar el paso decisivo, le faltó el valor y se aferró a los viejos hábitos de pensamiento y las ideas familiares sobre el espacio y el tiempo —diría Banesh Hoffmann hablando de Poincaré—. Si esto parece sorprendente, es porque subestimamos la osadía de Einstein a la hora de afirmar el principio de relatividad como axioma y, manteniendo su fe en él, cambiar nuestra noción del espacio y el tiempo». [68]

Una explicación clara de las limitaciones de Poincaré y la osadía de Einstein es la que nos proporciona uno de los sucesores de este último como físico teórico en el

La diferencia esencial entre Poincaré y Einstein consistía en que Poincaré era de temperamento conservador y Einstein, de temperamento revolucionario. Cuando Poincaré buscó una nueva teoría del electromagnetismo, trató de preservar todo lo que pudo de la vieja. Le gustaba el éter, y siguió creyendo en él, a pesar de que su propia teoría demostraba que resultaba inobservable. Su versión de la teoría de la relatividad era una especie de mosaico de trozos superpuestos. La nueva idea del tiempo local, que dependía del movimiento del observador, se superpuso al viejo marco del espacio y el tiempo absolutos definidos por un éter rígido e inamovible. Einstein, por su parte, veía el viejo marco como algo incómodo e innecesario, y estuvo encantado de poder librarse de él. Su versión de la teoría era más simple y elegante. No había espacio y tiempo absolutos, ni había éter. Todas las complicadas explicaciones de las fuerzas eléctricas y magnéticas como tensiones elásticas en el éter podían arrojarse al cubo de basura de la historia, junto con los famosos viejos profesores que todavía creían en ellas.^[69]

Como resultado, Poincaré expresó un principio de relatividad que contenía ciertas similitudes con el de Einstein, pero que tenía con respecto a él una diferencia fundamental: Poincaré mantenía la existencia del éter, y para él la velocidad de la luz era constante únicamente cuando la medían quienes se hallaban en reposo en ese supuesto marco de referencia del éter.^[70]

Todavía más sorprendente, y revelador, es el hecho de que Lorentz y Poincaré jamás fueran capaces de dar el salto de Einstein aun *después* de haber leído su artículo. Lorentz siguió aferrándose a la existencia del éter y a su marco de referencia «en reposo». En una conferencia pronunciada en 1913, que más tarde reproduciría en su libro de 1920 *El principio de relatividad*, afirmaba: «Según Einstein, no tiene sentido hablar de un movimiento relativo al éter. Asimismo, niega la existencia de la simultaneidad absoluta. En lo que respecta a este conferenciante, encuentro cierta satisfacción en las interpretaciones más antiguas, según las cuales el éter posee al menos algo de realidad, se puede distinguir netamente entre espacio y tiempo, y se puede hablar de simultaneidad sin más añadidos».^[71]

Por su parte, parece que Poincaré jamás llegó a comprender plenamente el gran avance de Einstein. Todavía en 1909 seguía insistiendo en que la teoría de la relatividad requería un tercer postulado, que era el de que «un cuerpo en movimiento sufre una deformación en la dirección en la que se desplaza». En realidad, la contracción de la vara no es, como mostrara Einstein, una hipótesis independiente relativa a una deformación real, sino más bien la consecuencia de aceptar la teoría de

la relatividad einsteiniana.

Hasta su muerte, en 1912, Poincaré jamás renunciaría del todo al concepto de éter o a la noción de reposo absoluto. Lejos de ello, aludiría a su adopción del «principio de relatividad según Lorentz». En ningún momento entendió o aceptó plenamente las bases de la teoría de Einstein. «Poincaré mantuvo firmemente su postura de que en el mundo de las percepciones existía una simultaneidad que tenía un carácter absoluto», señala el historiador de la ciencia Arthur I. Miller.^[72]

LA COMPAÑERA

«¡Qué feliz y orgulloso me sentiré cuando los dos juntos hayamos llevado a término nuestro trabajo sobre el movimiento relativo!», le había escrito Einstein a su amante Mileva Maric en 1901.^[73] Ahora ese trabajo se había llevado a término, y Einstein estaba tan exhausto al acabar un borrador en junio, que «su cuerpo se resintió y tuvo que estar dos semanas en cama», mientras Maric «revisaba el artículo una y otra vez».^[74]

Luego ambos hicieron algo poco habitual, lo celebraron juntos. En cuanto él hubo terminado los cuatro artículos que había prometido en su memorable carta a Conrad Habicht, le envió otra misiva a su viejo colega de la Academia Olímpia, esta vez una postal firmada también por su esposa. Decía únicamente: «Los dos estamos, ¡ay!, borrachos perdidos debajo de la mesa».^[75]

Todo esto plantea una cuestión más sutil y polémica que las suscitadas por la influencia de Lorentz y Poincaré: ¿cuál fue el papel de Mileva Maric?

Aquel mes de agosto, los dos se fueron juntos de vacaciones a Serbia para visitar a la familia y los amigos de ella. Mientras estuvo allí, Maric se mostró tan orgullosa como dispuesta a aceptar parte del mérito. «No hace mucho hemos terminado un trabajo muy importante que hará a mi marido mundialmente famoso», le dijo a su padre, según afirmarían sus allegados. Su relación parecía haberse recuperado por el momento, y Einstein elogiaba con satisfacción la ayuda de su esposa. «Necesito a mi esposa —les diría a los amigos de ella en Serbia—. Ella es la que me resuelve todos los problemas matemáticos».^[76]

Hay quien ha afirmado que Marie colaboró de igual a igual con Einstein, e incluso circuló la noticia, hoy desacreditada,^[77] de que hubo un primer borrador del artículo sobre la relatividad que llevaba también la firma de ella. En un congreso celebrado en 1990 en Nueva Orleans, la Asociación Estadounidense para el Progreso de la Ciencia reunió a un grupo de expertos sobre esta cuestión, en el que Evan Walker, un físico e investigador del cáncer de Maryland, se enfrentó a John Stachel, director del Einstein Papers Project. Walker presentó las diversas cartas en las que se

hacía alusión a «nuestro trabajo», y Stachel replicó que tales frases eran claramente una cortesía romántica y que no había «evidencia alguna de que ella contribuyera con ideas propias».

La controversia, comprensiblemente, fascinó tanto a los científicos como a la prensa. La columnista Ellen Goodman escribió un irónico comentario en el *Boston Globe*, donde exponía juiciosamente las evidencias, mientras que *The Economist* publicaba una noticia que llevaba por titular «La relativa importancia del señor Einstein». En 1994 se celebró otro congreso en la Universidad de Novi Sad, cuyo organizador, Rastko Maglic, sostenía que había llegado el momento de «destacar el mérito de Mileva para asegurarle el lugar que se merece en la historia de la ciencia». La polémica culminó en un documental emitido en 2003 por la televisión pública estadounidense, y titulado *La esposa de Einstein*, que en general se mostraba bastante equilibrado, aunque daba un inmerecido crédito a la versión de que el nombre de Mileva Maric aparecía en el manuscrito original.^[78]

Todas las evidencias indican que Maric actuó meramente como caja de resonancia, aunque tampoco fue tan importante en ese papel como Besso. También ayudó a comprobar la parte matemática, pero no hay evidencia alguna de que ninguno de los conceptos matemáticos se le ocurriera a ella. Asimismo, fue ella la que dio aliento a Einstein y la que (cuando los tiempos fueron difíciles) le soportó.

Tanto por hacer más pintoresca la historia como por las resonancias emocionales que ello tendría, no cabe duda de que resultaría tentador poder llegar más lejos en esta cuestión. Pero, por desgracia, debemos seguir un camino menos emocionante, que es el de limitarse a las evidencias. Ninguna de sus numerosas cartas, entre ellas o dirigidas a sus amigos, menciona un solo ejemplo de una idea o concepto creativo relacionado con la relatividad que procediera de Maric.

Tampoco ella afirmó en ningún momento —ni siquiera ante su familia y amigos íntimos cuando se iniciaba su amargo divorcio— que hubiera hecho ninguna aportación sustantiva a las teorías de Einstein. El hijo de ambos, Hans Albert, que permaneció fiel a ella y vivió con ella durante el divorcio, daría su propia versión, que luego se publicaría en un libro de Peter Michelmore, y que parece reflejar lo que Marie le dijo a su hijo: «Mileva le ayudó a resolver ciertos problemas matemáticos, pero nadie podía ayudarle con el trabajo creativo, con el flujo de ideas».^[79]

No hay, de hecho, necesidad alguna de exagerar las contribuciones de Marie para admirarla, honrarla y simpatizar con ella como pionera. Pero atribuirle más mérito del que ella misma se atribuyó nunca —afirma el historiador de la ciencia Gerald Holton— «no hace sino empañar tanto su auténtico y significativo lugar en la historia como la trágica frustración de sus primeras esperanzas y promesas».

E = MC², LA CODA DE SEPTIEMBRE DE 1905

Einstein admiraba el ánimo y el coraje de aquella física llena de vida que había surgido de una tierra en la que en general no se permitía a las mujeres dedicarse a tal menester. Hoy en día, cuando los mismos problemas todavía se mantienen vigentes después de un siglo, es el coraje que mostró Marie al incorporarse y competir en un mundo dominado por los hombres, como era el de la física y las matemáticas, lo que debería hacerle ocupar un lugar admirable en los anales de la historia de la ciencia. Es algo que merece de sobra sin necesidad de exagerar la importancia de su aportación a la teoría de la relatividad especial.^[80]

Einstein había levantado el telón de su año milagroso en la carta a su compañero de la Academia Olimpia Conrad Habicht, y luego había celebrado la culminación con su «ebria» postal de una sola frase también dirigida a él. En septiembre, Einstein le escribió otra carta más a Habicht, esta vez tratando de convencerle de que fuera a trabajar con él en la oficina de patentes. La reputación de lobo solitario de Einstein era en cierto modo artificial: «Quizá sería posible meterte de extranjis entre los esclavos de las patentes —le decía—. Probablemente lo encontrarías relativamente agradable. ¿De verdad estarías preparado y dispuesto a venir? Ten en cuenta que, aparte de las ocho horas de trabajo, cada día tiene otras ocho horas para perder el tiempo, y luego está también el domingo. Me gustaría que estuvieras aquí».

Como hiciera en su carta de seis meses antes, Einstein pasaba luego a revelar bastante de pasada un importante avance científico; un avance que se expresaría mediante la ecuación más famosa de toda la historia de la ciencia:

Ha pasado por mi mente una consecuencia más del artículo sobre electrodinámica. A saber: el principio de relatividad, junto con las ecuaciones de Maxwell, requieren que la masa sea una medida directa de la energía contenida en un cuerpo. La luz transporta masa consigo. En el caso del radio, debería haber una reducción de masa observable. La idea es divertida y seductora; pero por lo que yo sé, el buen Dios podría estar riéndose de todo esto y podría muy bien haberme tomado el pelo.^[81]

Einstein desarrolló la idea con hermosa simplicidad. El artículo que se recibió de él en los *Annalen der Physik* el 27 de septiembre de 1905, «¿Depende la inercia de un cuerpo de su contenido de energía?», implicaba solo tres pasos y llenaba únicamente tres páginas. Refiriéndose a su artículo sobre la relatividad especial, Einstein declaraba: «Los resultados de una investigación electrodinámica recientemente publicada por mí en esta revista llevan a una conclusión muy interesante, que aquí se deducirá».^[82]

Una vez más, deducía una teoría a partir de principios y postulados, y no tratando de explicar los datos empíricos que los físicos experimentales, estudiando los rayos catódicos, habían empezado a recopilar sobre la relación entre la masa y la velocidad de las partículas. Uniendo la teoría de Maxwell a la de la relatividad, Einstein empezaba —como era de esperar— con un experimento mental. Calculaba las propiedades de dos pulsos luminosos emitidos en direcciones opuestas por un cuerpo en reposo. Luego calculaba las propiedades de esos pulsos luminosos cuando se observaban desde un marco de referencia en movimiento. A partir de ahí deducía las ecuaciones que expresaban la relación entre velocidad y masa.

El resultado era una elegante conclusión: masa y energía son manifestaciones diferentes de una misma cosa. Ambas son fundamentalmente intercambiables. Como él mismo decía en su artículo: «La masa de un cuerpo es una medida de su contenido de energía».

La fórmula que utilizaba para representar esa relación resultaba también asombrosamente simple. «Si un cuerpo emite la energía L en forma de radiación, su masa disminuye en L/V^2 ». O bien, para expresar la misma ecuación de forma distinta: $L = mV^2$. Einstein utilizó la letra L para representar la energía hasta 1912, cuando la tachó en un manuscrito y la reemplazó por el símbolo E , que era más común. También empleó V para representar la velocidad de la luz antes de pasar a utilizar el símbolo más común, c . Así, representada mediante los símbolos que pronto se convertirían en el estándar, Einstein había ideado su memorable ecuación:

$$E = mc^2$$

La energía es igual a la masa multiplicada por el cuadrado de la velocidad de la luz. Obviamente, la velocidad de la luz ya es una cifra enorme, y su cuadrado resulta casi inconcebiblemente mayor. De ahí que una diminuta cantidad de materia, si se convierte completamente en energía, genere una fuerza enorme. Un kilogramo de masa, por ejemplo, se convertiría aproximadamente en 25.000 millones de kilovatios hora de electricidad. O expresado de una manera más gráfica: la energía contenida en la masa de una uva pasa podría satisfacer casi todas las necesidades energéticas de la ciudad de Nueva York durante un día entero.^[83]

Como de costumbre, Einstein terminaba proponiendo métodos experimentales para confirmar la teoría que acababa de deducir. «Quizá sea posible —escribía— comprobar esta teoría empleando cuerpos cuyo contenido de energía sea variable en alto grado, como, por ejemplo, sales de radio».

La idea más feliz
1906-1909

EL RECONOCIMIENTO

El brote de creatividad de Einstein en 1905 resultó asombroso. Había concebido una revolucionaria teoría cuántica de la luz, había contribuido a probar la existencia de los átomos, había explicado el movimiento browniano, había cambiado el concepto de espacio y tiempo, y había ideado la que se convertiría en la ecuación más conocida de la historia de la ciencia. Pero al principio no pareció haber mucha gente que fuera consciente de ello. Según su hermana, Einstein había esperado que su avalancha de ensayos publicados en una destacada revista le sacarían de la oscuridad del puesto de un funcionario de patentes de tercera clase y le harían acreedor a cierto reconocimiento académico, y quizás incluso a un puesto en el ámbito académico. «Pero se sintió amargamente decepcionado —señalaba—. A la publicación solo le siguió un gélido silencio». [1]

Eso no era del todo cierto. Hubo un pequeño pero respetable grupo de físicos que no tardaron en tomar nota de los artículos de Einstein, y este tuvo la buena fortuna de que uno de ellos resultara ser el más importante de todos los posibles admiradores que habría podido tener, Max Planck, el reverenciado soberano europeo de la física teórica, cuya misteriosa constante matemática para explicar la radiación del cuerpo negro había transformado Einstein en una radical y nueva realidad de la naturaleza. Como miembro del consejo editorial de los *Annalen der Physik* responsable de los artículos teóricos, Planck había examinado los trabajos de Einstein, y el de la relatividad «de inmediato me había llamado vivamente la atención», según recordaría más tarde. En cuanto se publicó, Planck dio una conferencia sobre relatividad en la Universidad de Berlín. [2]

Planck se convirtió en el primer físico que incorporó la teoría de Einstein. En un artículo publicado en 1906, sostenía que la relatividad se ajustaba al principio de mínima acción, un fundamento de la física que afirma que la luz, o cualquier objeto que se mueva entre dos puntos, debe seguir el camino más fácil. [3]

El artículo de Planck no solo contribuyó al desarrollo de la teoría de la relatividad, también ayudó a legitimarla entre otros físicos. Cualquier decepción que Maja Einstein pudiera haber detectado en su hermano se disipó. «Mis artículos son mucho más apreciados y están dando lugar a nuevas investigaciones —le diría Einstein, exultante, a Solovine—. Recientemente el profesor Planck me ha escrito hablándome de ello». [4]

El orgulloso funcionario de patentes no tardaría en intercambiar correspondencia con el eminentísimo profesor. Cuando otro teórico cuestionó la afirmación de Planck de que la teoría de la relatividad se ajustaba al principio de mínima acción, Einstein tomó partido en defensa de aquel y le envió una postal diciéndoselo. Planck se sintió satisfecho. «Mientras los partidarios del principio de relatividad constituyan un grupo

tan reducido y modesto como es actualmente el caso —le respondió a Einstein—, resulta doblemente importante que haya acuerdo entre ellos». Y añadía que esperaba ir a Berna al año siguiente y conocer a Einstein personalmente.^[5]

Planck no llegó a ir a Berna, pero sí envió allí a su principal ayudante, Max Laue. ^[*] Einstein y él habían intercambiado ya correspondencia con respecto al artículo del primero sobre los cuantos de luz, en la que Laue decía que compartía «su visión heurística de que la radiación solo se puede absorber y emitir en cuantos finitos concretos».

Sin embargo —insistía Laue, tal como había hecho Planck—, Einstein se equivocaba al suponer que esos cuantos eran una característica de la propia radiación. En lugar de ello, Laue sostenía que los cuantos constituían meramente una descripción del modo en que la radiación era emitida o absorbida por un trozo de materia. «Esta no es una característica de los procesos electromagnéticos en un vacío, sino más bien de la materia emisora o absorbente —escribía Laue—, y por lo tanto la radiación no consiste en cuantos de luz como se dice en el sexto apartado de su primer artículo»^[6] (en dicho apartado, Einstein había escrito que la radiación «se comporta termodinámicamente como si consistiera en cuantos de energía mutuamente independientes»).

Cuando Laue preparaba su visita, en el verano de 1907, se sorprendió al descubrir que Einstein no estaba en la Universidad de Berna, sino que trabajaba en la oficina de patentes, en el tercer piso del edificio de Correos y Telégrafos. Conocer a Einstein no menguó en nada su asombro. «El joven que había venido a recibirme me causó una impresión tan inesperada que yo no creía posible que él fuera el padre de la teoría de la relatividad —diría Laue—, de modo que dejé que pasara de largo». Al cabo de un rato, Einstein reapareció de nuevo en la sala de espera, y finalmente Laue se dio cuenta de quién era.

Estuvieron paseando y hablando durante horas; en un momento dado, Einstein le ofreció a Laue un cigarrillo que, según recuerda este, «era tan desagradable que “accidentalmente” lo dejé caer al río». Las teorías de Einstein, en cambio, le produjeron una agradable impresión. «Durante las primeras dos horas de nuestra conversación echó abajo toda la mecánica y la electrodinámica», señalaría Laue, quien de hecho quedó tan cautivado que durante los cuatro años siguientes publicaría ocho artículos sobre la teoría de la relatividad de Einstein, de quien se convertiría también en íntimo amigo.^[7]

Algunos teóricos encontraron la asombrosa avalancha de artículos del funcionario de la oficina de patentes incómodamente abstracta. Arnold Sommerfeld, que más tarde se haría amigo de Einstein, fue uno de los primeros en sugerir que su enfoque teórico tenía algo de judío, un tema del que posteriormente se harían eco los antisemitas. Carecía del debido respeto a la idea de orden y de absoluto, y no parecía

sólidamente fundamentado. «Por remarcables que sean los artículos de Einstein —le escribiría a Lorentz en 1907—, me sigue pareciendo que hay algo casi insano en este dogma imposible de interpretar y de visualizar. Un inglés difícilmente nos habría dado esta teoría. Podría ser muy bien que también aquí, como en el caso de Cohn, se expresara el carácter conceptual abstracto del semita». [8]

Todo este interés no sirvió para dar fama a Einstein, como tampoco le dio ninguna oferta de trabajo. «Me sorprendió leer que debe permanecer usted ocho horas al día sentado en un despacho —le escribía otro joven físico que tenía la intención de visitarle—. La historia está llena de bromas pesadas». [9] Sin embargo, gracias a que finalmente había conseguido su doctorado, al menos Einstein había sido ascendido en la oficina de patentes de experto técnico de segunda a experto técnico de primera clase, lo que comportaba un considerable aumento de 1.000 francos, con lo que su salario anual pasaba a ser ahora de 4.500. [10]

Su productividad era asombrosa. Además de trabajar seis días a la semana en la oficina de patentes, proseguía su torrente de artículos y revisiones: seis en 1906 y otros diez en 1907. Al menos una vez a la semana tocaba en un cuarteto de cuerda. Y además era un buen padre para su hijo de tres años al que calificaba orgullosamente de «impertinente». Como escribía Maric a su amiga Helene Savic: «Mi marido a menudo pasa su tiempo libre en casa jugando con el niño». [11]

A partir del verano de 1907, Einstein también encontró tiempo para hacer sus pinitos en lo que podría haber derivado, si los hados se hubiesen mostrado más traviesos, en una nueva trayectoria profesional: la de inventor y vendedor de dispositivos eléctricos, como su padre y su tío. En colaboración con Conrad Habicht —su colega de la Academia Olimpia— y su hermano Paul, Einstein desarrolló una máquina que amplificaba las cargas eléctricas muy pequeñas a fin de que pudieran medirse y estudiarse. El mecanismo tenía un objetivo más académico que práctico; la idea era crear un dispositivo de laboratorio que permitiera el estudio de pequeñas fluctuaciones eléctricas.

El concepto era sencillo. Cuando dos tiras de metal se mueven estando muy próximas entre sí, una carga eléctrica en una de ellas inducirá una carga opuesta en la otra. La idea de Einstein era emplear una serie de tiras que indujeran la carga diez veces y luego la transfirieran a otro disco. El proceso se repetiría hasta que la minúscula carga original se multiplicara un gran número de veces y, por tanto, resultara fácilmente mensurable. El truco estaba en que el artefacto funcionara realmente. [12]

Dados sus antecedentes familiares, su educación y los años transcurridos en la oficina de patentes, Einstein tenía el contexto adecuado para convertirse en un genio de la ingeniería. Pero resultó que estaba más capacitado para teorizar. Por fortuna, Paul Habicht era un hábil constructor, y en agosto de 1907 tenía ya un prototipo de la

Maschinchen, o «maquinita», listo para ser exhibido. «Estoy asombrado por la vertiginosa velocidad con la que has construido la *Maschinchen* —escribiría Einstein—. El domingo la presentaré». Por desgracia, la máquina no funcionó. «Siento una mortal curiosidad por saber en qué andáis metidos», escribiría Einstein un mes más tarde, mientras trataban de arreglarla.

Durante todo el año 1908 hubo un montón de cartas de ida y vuelta entre Einstein y los Habicht, llenas de complejos diagramas y de un torrente de ideas para hacer funcionar el dispositivo. Einstein publicó una descripción en una revista, lo que produjo temporalmente un potencial patrocinador. En octubre, Paul Habicht pudo construir una versión mejorada, pero la máquina tenía problemas para mantener la carga. Entonces la llevó a Berna, donde Einstein se apropió del laboratorio de una de las escuelas y presionó a un mecánico local para que trabajara en ella. En noviembre la máquina parecía funcionar. Hizo falta otro año más o menos para obtener la patente y empezar a fabricar algunas versiones para su venta. Pero ni siquiera entonces el invento cuajó ni encontró un mercado, y a la larga Einstein acabó perdiendo todo interés en él.^[13]

Puede que esas proezas prácticas resultaran divertidas, pero lo cierto es que el glorioso aislamiento de Einstein del estamento sacerdotal de los físicos académicos estaba empezando a comportarle más contratiempos que ventajas. En un artículo que escribió en la primavera de 1907, empezaba irradiando una alegre confianza en sí mismo por el hecho de no tener ni la biblioteca ni la inclinación necesarias para conocer lo que habían escrito otros teóricos sobre el tema. «Otros autores podrían haber clarificado ya parte de lo que voy a decir —escribía—. Creo que puedo prescindir de hacer una búsqueda bibliográfica (que habría resultado muy problemática para mí), especialmente teniendo en cuenta que existen buenas razones para esperar que otros llenen esa laguna». Sin embargo, cuando a finales de aquel mismo año le pidieron que escribiera un artículo sobre la relatividad para un importante anuario, había menos petulancia en su advertencia al editor de que podría no estar al comiente de toda la bibliografía al respecto: «Por desgracia, no estoy en situación de familiarizarme con todo lo que se ha publicado sobre el tema —escribía—, ya que en mis horas libres la biblioteca está cerrada».^[14]

Aquel año solicitó un puesto en la Universidad de Berna como *privatdozent*, un peldaño inicial del escalafón académico, que comportaba dar clases y cobrar una pequeña tarifa de cualquiera que se le antojara aparecer por allí. Para llegar a convertirse en profesor en la mayoría de las universidades europeas, resultaba útil la ayuda de este aprendizaje. Con su solicitud, Einstein incluyó diecisiete artículos que había publicado, entre ellos los de la relatividad y los cuantos de luz. También tenía que incluir un trabajo inédito, lo que se conocía como «tesis de habilitación», pero decidió no tomarse la molestia de escribir uno, ya que en ocasiones se dispensaba de

ese requisito a quienes poseían «otros logros destacados».

Solo un profesor del claustro respaldó la idea de contratarle sin exigirle que escribiera una nueva tesis, «en vista de los importantes logros científicos de Herr Einstein». Pero los demás se mostraron en desacuerdo, y no se le dispensó del requisito. Como era de esperar, Einstein encontró el asunto «divertido», y ni escribió la tesis de habilitación ni obtuvo el puesto.^[15]

LA EQUIVALENCIA DE GRAVEDAD Y ACELERACIÓN

El camino de Einstein hacia la teoría de la relatividad general se inició en noviembre de 1907, cuando luchaba con la fecha límite que tenía para terminar un artículo destinado a un anuario científico en el que explicaría su teoría de la relatividad especial. Había dos limitaciones de dicha teoría que seguían molestándole: que se aplicara solo al movimiento uniforme y a velocidad constante (las cosas se percibían y se comportaban de otro modo si la velocidad o la dirección del observador cambiaba), y que no incorporara la teoría de la gravitación de Newton.

«Estaba sentado en una silla en la oficina de patentes de Berna cuando de repente se me ocurrió una idea —recordaría—. Si una persona cae libremente, no sentirá su propio peso». Aquel descubrimiento, que le «sobresaltó», le lanzaría a un arduo esfuerzo de ocho años para generalizar su teoría de la relatividad especial, y «me impulsó hacia una teoría de la gravitación».^[16] Más tarde, la calificaría grandilocuentemente como «la idea más feliz^[*] de mi vida».^[17]

La historia del hombre que cae se ha convertido en todo un símbolo, y en algunas versiones incluso se relaciona con un pintor que se cayó del tejado de un bloque de pisos situado cerca de la oficina de patentes.^[18] De hecho, probablemente como las otras grandes historias de descubrimientos gravitatorios —Galileo tirando objetos desde la Torre de Pisa o la manzana que le cae a Newton en la cabeza—,^[19] esta ha sido embellecida por la tradición popular, y seguramente fue más un experimento mental que un suceso real. Pese a la predisposición de Einstein a centrarse en la ciencia antes que en lo meramente personal, no es probable que ni siquiera él, al ver a un ser humano real cayendo desde un tejado, se pusiera a pensar en la teoría gravitatoria, y mucho menos que lo considerara la idea más feliz de su vida.

Einstein perfeccionó su experimento mental de modo que el hombre que caía estuviera dentro de una cámara cerrada, como, por ejemplo, un ascensor en caída libre sobre la Tierra. En esa cámara que cae (al menos hasta el momento del choque), el hombre se sentiría ingravido. Cualquiera de los objetos que se saque de los bolsillos y los deje ir quedará flotando junto a él.

Viéndolo de otro modo, Einstein imaginó a un hombre en una cámara cerrada

flotando en las profundidades del espacio «lejos de las estrellas y de otras masas apreciables». Este experimentaría la misma sensación de ingravidez. «La gravitación no existe naturalmente para este observador. Tendrá que atarse con cuerdas al suelo, ya que, de lo contrario, el más ligero impacto contra el suelo le hará elevarse lentamente hacia el techo».

Luego Einstein imaginó que se enganchaba una soga en el techo de la cámara y se tiraba de ella con una fuerza constante. «La cámara junto con el observador empezarán a moverse “hacia arriba” con un movimiento uniformemente acelerado». El hombre de dentro se sentirá apretado contra el suelo. «Estará de pie en el cajón exactamente del mismo modo que lo está cualquiera en una habitación de una casa de nuestra Tierra». Si se saca algo del bolsillo y lo deja ir, se caerá al suelo «con un movimiento relativo acelerado» que es el mismo con independencia del peso del objeto, exactamente como Galileo había descubierto que sucedía en el caso de la gravedad. «El hombre de la cámara llegará a la conclusión, pues, de que él y el cajón están en un campo gravitatorio. Obviamente se sentirá desconcertado durante un momento preguntándose por qué el cajón no cae en ese campo gravitatorio. Justo entonces, sin embargo, descubre el gancho en mitad de la tapa del cajón y la soga enganchada a él y, consecuentemente, llega a la conclusión de que la cámara se halla suspendida en reposo en el campo gravitatorio».

«¿Debemos sonreír ante este hombre y decirle que su conclusión es errónea?», se preguntaba Einstein. Como ocurriera con la relatividad especial, no había una percepción correcta y una equivocada. «Debemos más bien admitir que su modo de captar la situación no viola ni la razón ni las leyes mecánicas conocidas». [20]

Einstein abordaba esta misma cuestión de otra forma, que resultaba característica de su ingenio, examinando un fenómeno que fuera tan conocido que raramente desconcertara a los científicos. Todo objeto posee una «masa gravitatoria», que determina su peso en la superficie de la Tierra o, de modo más general, la atracción existente entre él y cualquier otro objeto. También posee una «masa inerte», que determina cuánta fuerza debe aplicársele para hacer que se acelere. Como señalara Newton, la masa inerte de un objeto es siempre la misma que su masa gravitatoria a pesar de que ambas se definan de manera distinta. Obviamente, se trataba de algo más que una mera coincidencia, pero nadie había sabido explicar plenamente por qué.

Einstein, incómodo ante el hecho de que hubiera dos explicaciones para lo que parecía ser un único fenómeno, sondeó la equivalencia entre masa inerte y masa gravitatoria por medio de un experimento mental. Si imaginamos que el ascensor cerrado está siendo acelerado hacia arriba en una región del espacio exterior en la que no hay gravedad, entonces la fuerza hacia abajo que siente el hombre que va dentro (o la fuerza que tira hacia abajo de un objeto suspendido del techo por una cuerda) se debe a la masa *inerte*. Si en cambio imaginamos que el ascensor cerrado está en

reposo en un campo gravitatorio, entonces la fuerza hacia abajo que siente el hombre que va dentro (o la fuerza que tira hacia abajo de un objeto suspendido del techo por una cuerda) se debe a la *masa gravitatoria*. Pero la masa inerte equivale siempre a la masa gravitatoria. «De esta correspondencia —decía Einstein— se deduce que resulta imposible descubrir mediante un experimento si un sistema de coordenadas dado está acelerado, o si... los efectos observados se deben a un campo gravitatorio».^[21]

Einstein lo denominó el «principio de equivalencia»,^[22] que afirma que los efectos locales de la gravedad y de la aceleración son equivalentes. Este se convertiría en el fundamento de su tentativa de generalizar la teoría de la relatividad, de modo que esta no se limitara únicamente a los sistemas que se mueven con velocidad uniforme. La idea básica que desarrollaría a lo largo de los ocho años siguientes sería que «los efectos que atribuimos a la gravedad y los efectos que atribuimos a la aceleración están producidos por una sola y única estructura».^[23]

El camino de Einstein hacia la relatividad general mostraba de nuevo cómo tenía que funcionar su mente:

1. Se sentía incómodo por el hecho de que hubiera dos teorías aparentemente independientes para el mismo fenómeno observable. Ese había sido el caso con la bobina en movimiento o el imán en movimiento que producían la misma corriente eléctrica observable, que él había resuelto mediante la teoría de la relatividad especial. Ahora ocurría lo mismo con las distintas definiciones de masa inerte y masa gravitatoria, que empezaba a resolver basándose en el principio de equivalencia.
2. Se sentía igualmente incómodo cuando una teoría hacía distinciones que no podían observarse en la naturaleza. Ese había sido el caso de los observadores en el movimiento uniforme, no había forma de determinar quién estaba en reposo y quién estaba en movimiento. Y al parecer ahora ocurría lo mismo con los observadores en el movimiento acelerado, no había forma de saber quién estaba siendo acelerado y quién se hallaba en un campo gravitatorio.
3. Einstein estaba ansioso por generalizar teorías antes que conformarse con dejar que se limitaran a un caso especial. Consideraba que no tenía que haber un conjunto de principios para el caso especial del movimiento a velocidad constante y otro conjunto distinto para todos los demás tipos de movimiento. Su vida fue una continua búsqueda de teorías unificadoras.

En noviembre de 1907, apremiado por el plazo de entrega impuesto por el *Anuario de Radiactividad y Electrónica*, Einstein hilvanaba un quinto apartado para su artículo sobre la relatividad general en el que se esbozaban sus nuevas ideas:

«Hasta ahora hemos aplicado el principio de relatividad... solo para los sistemas de referencia no acelerados —empezaba diciendo—. ¿Es concebible que el principio de relatividad se aplique a sistemas que están acelerados unos con respecto de otros?».

Imaginemos dos entornos —decía—, uno de los cuales está acelerado, mientras que el otro se halla en un campo gravitatorio.^[24] No hay ningún experimento físico que uno pueda hacer para diferenciar ambas situaciones. «En la exposición que sigue presupondremos, pues, la completa equivalencia física entre un campo gravitatorio y la correspondiente aceleración del sistema de referencia».

Empleando varios cálculos matemáticos que pueden realizarse en un sistema acelerado, Einstein procedía a demostrar que, si sus ideas eran correctas, en un campo gravitatorio más intenso los relojes irían más despacio. También planteaba numerosas predicciones que podían comprobarse, incluidas las de que la luz debería curvarse por la acción de la gravedad y que la longitud de onda de la luz emitida por una fuente con una gran masa, como el Sol, debería aumentar ligeramente en lo que ha pasado a conocerse como el desplazamiento hacia el rojo gravitatorio. «Sobre la base de algunas cavilaciones, las cuales, aunque atrevidas, presentan ciertas ventajas, he llegado a la opinión de que la diferencia gravitatoria podría ser la causa del desplazamiento hacia el extremo rojo del espectro —le explicaba a un colega—. De esos mismos argumentos se deriva la curvatura de los rayos de luz por la acción de la gravedad».^[25]

Einstein necesitaría otros ocho años, hasta noviembre de 1915, para establecer los fundamentos de su teoría y encontrar la formulación matemática que la expresara. Luego habrían de pasar otros cuatro para que la más vivida de sus predicciones, la medida en que la gravedad había de curvar la luz, se verificara por medio de espectaculares observaciones. Pero al menos Einstein tenía ahora una visión que le pondría en camino hacia uno de los logros más elegantes e impresionantes de la historia de la física, la teoría de la relatividad general.

PROFESOR UNIVERSITARIO

A comienzos de 1908, y a pesar de que grandes figuras académicas como Max Planck y Wilhelm Wien le escribían para pedirle sus opiniones, Einstein había moderado sus aspiraciones de ser profesor universitario. En lugar de ello, y aunque parezca mentira, había empezado a buscar trabajo como profesor de secundaria. «Este anhelo —le dijo a Marcel Grossmann, quien le había ayudado a encontrar el empleo en la oficina de patentes— proviene solo de mi ardiente deseo de poder proseguir mi trabajo científico privado en condiciones más fáciles».

Incluso se mostró interesado en volver a la Escuela Técnica de Winterthur, donde

había trabajado brevemente como maestro suplente. «¿Cómo lo hago? —le preguntaba a Grossmann—. ¿Podría llamar a alguien y hablarle del gran valor de mi admirable persona como maestro y como ciudadano? ¿No le causaría una mala impresión (falta de dialecto suizo-alemán, mi apariencia semítica, etc.)?». Había escrito artículos que estaban transformando la física, pero no sabía si eso podría servirle de ayuda. «¿Serviría de algo que en tal coyuntura hiciera hincapié en mis artículos científicos?».^[26]

También respondió a un anuncio en el que se pedía un «profesor de matemáticas y geometría descriptiva» en una escuela de secundaria de Zúrich, y señaló en su solicitud «que también estaría dispuesto a enseñar física». Finalmente decidió acompañar dicha solicitud de todos los artículos que había escrito hasta entonces, incluido el referente a la teoría de la relatividad especial. Hubo veintiún aspirantes, y Einstein ni siquiera llegó a estar entre los tres finalistas.^[27]

Así pues, Einstein finalmente decidió tragarse su orgullo y escribir una tesis a fin de poder convertirse en *privatdozent* en Berna. Como él mismo le escribió a la persona que le avalaría en dicha institución: «La conversación que mantuve con usted en la biblioteca municipal, así como el consejo de varios amigos, me han inducido a modificar mi decisión por segunda vez y probar suerte después de todo con una habilitación en la Universidad de Berna».^[28]

El artículo que envió, una ampliación de su revolucionario trabajo sobre los cuantos de luz, fue prontamente aceptado, y a finales de febrero de 1908 se convirtió en *privatdozent*. Finalmente había escalado los muros, o al menos la muralla exterior, de la academia. Pero su puesto no estaba lo bastante bien pagado ni era lo bastante importante como para permitirle renunciar a su empleo en la oficina de patentes, de modo que sus clases en la Universidad de Berna se convirtieron para Einstein simplemente en una tarea más.

Su tema para el verano de 1908 fue la teoría del calor, impartido los martes y sábados a las siete de la mañana, e inicialmente atrajo solo a tres asistentes: Michele Besso y otros dos compañeros que trabajaban en Correos. En el curso de invierno pasó a la teoría de la radiación, donde a sus tres colaboradores vino a unírseles un verdadero estudiante llamado Max Stern. En el verano de 1909 Stern fue el único asistente, y Einstein canceló sus clases. Mientras tanto, había empezado a adoptar su aspecto de profesor; tanto sus cabellos como su ropa serían víctimas de la tendencia de la naturaleza hacia la aleatoriedad.^[29]

Alfred Kleiner, el profesor de física de la Universidad de Zúrich que ayudó a Einstein a obtener su doctorado, le había animado a conseguir el puesto de *privatdozent*.^[30] Pero también había realizado un prolongado esfuerzo, que había dado sus frutos en 1908, para convencer a las autoridades docentes de Zúrich de que incrementaran el nivel de su universidad creando un nuevo puesto relacionado con la

física teórica. No se trataba de una cátedra propiamente dicha, sino más bien de una especie de cátedra adjunta, subordinada al propio Kleiner.

Era obviamente un puesto a la medida de Einstein; pero había un obstáculo: Kleiner tenía a otro candidato en mente, su asistente Friedrich Adler, un pálido y apasionado activista político que había hecho amistad con Einstein cuando ambos estudiaban en el Politécnico. Adler, hijo del líder del Partido Socialdemócrata austriaco, sentía más inclinación hacia la filosofía política que hacia la física teórica; de modo que una mañana de junio de 1908 se fue a ver a Kleiner, y ambos concluyeron que Adler no resultaba tan apto para el puesto como Einstein.

En una carta dirigida a su padre, Adler relataba aquella conversación y decía que Einstein «no sabía relacionarse con la gente» y que había sido «tratado por los profesores del Politécnico con absoluto desprecio». Pero también añadía que Einstein merecía el puesto debido a su genio, y que probablemente lo obtendría. «Tienen mala conciencia por el modo en que le han tratado anteriormente. No solo aquí, sino también en Alemania se considera un escándalo que un hombre como él tenga que sentarse en la oficina de patentes». [31]

Adler se aseguraba de que las autoridades de Zúrich —y, por ende, todo el mundo — supieran que él optaba por ceder el paso oficialmente a su amigo. «Si es posible conseguir a un hombre como Einstein para nuestra universidad, sería absurdo nombrarme a mí», escribía. Con ello venía a resolver las posibles implicaciones políticas para el concejal de educación, que era un militante socialdemócrata. «Ernst habría preferido a Adler, dado que era miembro del partido igual que él —le explicaría Einstein a Michele Besso—. Pero las declaraciones de Adler sobre sí mismo y sobre mí lo hicieron imposible». [32]

Así pues, a finales de junio de 1908 Kleiner viajó de Zúrich a Berna para asistir a una de las clases de Einstein como *privatdozent* y, en palabras del propio Einstein, «tantear a la bestia». Por desgracia, no fue aquel un gran espectáculo. «No di una clase especialmente maravillosa —se lamentaría a un amigo—, debido en parte a que no iba bien preparado, y en parte a que el hecho de ser investigado me puso un poco nervioso». Kleiner se sentó a escuchar con el ceño fruncido, y tras la clase informó a Einstein de que su estilo de enseñanza no era lo bastante bueno como para hacerle acreedor al puesto docente. Einstein afirmó tranquilamente que él consideraba aquel puesto «completamente innecesario». [33]

Kleiner regresó a Zúrich e informó de que Einstein «sostiene monólogos» y de que estaba «muy lejos de ser profesor». Eso parecía poner fin a sus posibilidades. Como informaría Adler a su poderoso padre: «La situación, pues, ha cambiado, y el asunto Einstein se ha cerrado». Por su parte, Einstein fingía optimismo: «El asunto del puesto de profesor universitario se ha venido abajo, pero ya me parece bien —le escribiría a un amigo—. Ya hay bastantes profesores sin mí». [34]

En realidad Einstein estaba molesto, y aún se molestó más cuando se enteró de que las críticas de Kleiner a sus capacidades docentes circulaban por todas partes, incluso en Alemania. De modo que escribió a Kleiner, reprochándole airadamente que «difundiera rumores poco favorables sobre mí». Ya le estaba resultando bastante difícil encontrar un puesto académico adecuado, y ahora las declaraciones de Kleiner lo harían imposible.

Pero las críticas de Kleiner no carecían de fundamento. Einstein jamás fue un gran profesor, y sus clases tendieron a juzgarse desorganizadas hasta que su celebridad vino a asegurar que cualquier tropezón que daba se convirtiera en una encantadora anécdota. A pesar de ello, Kleiner se ablandó, y le dijo que estaría encantado de ayudarle a conseguir el puesto en Zúrich con tal de que pudiera mostrar «cierta capacidad docente».

Einstein respondió sugiriendo que podía desplazarse a Zúrich para dar allí una conferencia con todas las de la ley (y presumiblemente bien preparada) ante la sociedad de física de la ciudad, cosa que hizo en febrero de 1909. «Tuve suerte — diría Einstein poco después—. Contrariamente a mi costumbre, en esa ocasión di bien la clase».^[35] Cuando, después de eso, fue a visitar a Kleiner, este le insinuó que no tardaría en recibir una oferta de trabajo.

Unos días después de que Einstein regresara a Berna, Kleiner hizo llegar su recomendación oficial al cuerpo docente de la Universidad de Zúrich. «Einstein se cuenta entre los físicos teóricos más importantes y se le ha reconocido como tal desde su trabajo sobre el principio de relatividad», escribía. En cuanto a las capacidades docentes de Einstein, Kleiner decía, del modo más cortés posible, que sin duda podían mejorar: «El doctor Einstein probará su valía también como profesor, puesto que es demasiado inteligente y demasiado consciente para no estar abierto a los consejos en caso necesario».^[36]

Estaba, sin embargo, la cuestión de que Einstein fuera judío. Algunos de los miembros del cuerpo docente lo consideraban un potencial problema; pero Kleiner les aseguró que Einstein no exhibía las «desagradables peculiaridades» supuestamente asociadas a los judíos. Su conclusión constituye una reveladora visión tanto del antisemitismo de la época como de los intentos de superarlo:

Las expresiones de nuestro colega Kleiner, basadas en varios años de contacto personal, han resultado tanto más valiosas para el comité, así como para el cuerpo docente en su conjunto, cuanto que Herr doctor Einstein es un israelita, y dado precisamente que a los israelitas, entre los académicos, se les atribuyen (en numerosos casos no del todo sin fundamento) toda clase de desagradables peculiaridades de carácter, como la indiscreción, la insolencia, y una mentalidad de tenderos en la percepción de su puesto académico.

Habría que decir, no obstante, que también entre los israelitas existen hombres que no exhiben ni rastro de esas desagradables cualidades, y que, en consecuencia, no resulta adecuado descalificar a un hombre solo porque da la casualidad de que es judío. De hecho, en ocasiones uno encuentra a gente también entre los académicos no judíos que, en lo que se refiere a la percepción comercial y la utilización de su profesión académica, desarrollan cualidades que normalmente se consideran específicamente judías. En consecuencia, ni el comité ni el cuerpo docente en su conjunto han considerado compatible con su dignidad adoptar el antisemitismo como política.^[37]

La votación secreta del cuerpo docente, celebrada a finales de marzo de 1909, dio el resultado de diez votos a favor y una abstención. Así pues, se ofreció a Einstein su primer puesto de profesor universitario cuatro años después de que hubiera revolucionado la física. Por desgracia, el salario propuesto era inferior al que cobraba en la oficina de patentes, de modo que inicialmente declinó la oferta. Al final, sin embargo, las autoridades de Zúrich aumentaron la cifra, y Einstein aceptó. «Ahora también yo soy un miembro oficial del gremio de putas», le diría exultante a un colega.^[38]

Una de las personas que leyeron la noticia del nombramiento de Einstein en el periódico fue un ama de casa de Basilea llamada Anna Meyer-Schmid. Diez años antes, cuando era una muchacha soltera de diecisiete años, ambos se habían conocido durante una de las vacaciones que pasara Einstein con su madre en el Hotel Paradies. A él la mayoría de los huéspedes le habían parecido unos «palurdos», pero a Anna le había cogido cariño, e incluso había escrito un poema en el álbum de ella: «¿Qué debería escribirle aquí? / Podría pensar en muchas cosas / Incluido un beso / En su pequeña boquita / Si eso le enfada / No se ponga a llorar / El mejor castigo / Es darmel uno a mí también». Y firmaba: «Su pícaro amigo».^[39]

En respuesta a una postal de felicitación de ella, Einstein le escribió una misiva cortés y un tanto sugerente. «Sin duda guardo el recuerdo de las hermosas semanas que tuve la oportunidad de pasar junto a usted en el Paradies con más cariño que usted misma —le escribía—. ¡Así que ahora me he convertido en un profesor tan importante que hasta los periódicos mencionan mi nombre! Pero sigo siendo un tipo sencillo».

Luego le decía que se había casado con su compañera de estudios Mileva Maric, pero también le daba la dirección de su despacho. «Si alguna vez pasa usted por Zúrich y dispone de tiempo, vaya a verme allí; será un gran placer para mí».^[40]

Pretendiera o no Einstein que su respuesta oscilara de manera imprecisa entre la inocencia y la insinuación, al parecer la mirada de Anna se decantó por la segunda

posibilidad. De modo que le escribió una carta de respuesta, que interceptó Maric. Presa de celos, esta le escribió a su vez otra carta al marido de Anna, donde afirmaba (probablemente confundiendo su visión con la verdad) que Einstein se había sentido ofendido por la «inapropiada carta» de Anna y su descarado intento de reavivar su antigua relación.

Para calmar las cosas, Einstein tuvo que acabar pidiendo excusas al marido de Anna. «Lamento mucho haberle causado aflicción por mi descuidado comportamiento —escribió—. Respondí a la carta de felicitación que su esposa me envió con ocasión de mi nombramiento demasiado efusivamente, y debido a ello reavivé el antiguo afecto que sentíamos el uno por el otro; lo cual, sin embargo, no se hizo con intenciones impuras. El comportamiento de su esposa, por la que siento el mayor respeto, fue del todo honorable. Fue un error por parte de mi esposa —y excusable únicamente por sus extremados celos— el haberse comportado —sin mi conocimiento— de la forma en que lo hizo».

Aunque el incidente en sí mismo no tuvo consecuencias, sí marcó un punto de inflexión en la relación de Einstein con Marie. Sus amenazadores celos la volvían más sombría a los ojos de él. Varias décadas después, irritado todavía por el comportamiento de Marie, Einstein escribiría a la hija de Anna asegurándole, con brutal franqueza, que los celos de su esposa habían constituido un rasgo patológico típico de una mujer de «tan insólita fealdad». [41]

Marie poseía ciertamente una vena celosa. Le molestaban no solo los flirteos de su marido con otras mujeres, sino también los ratos que pasaba en compañía de sus colegas masculinos. Ahora que él se había convertido en profesor, ella era víctima de cierta envidia profesional que resultaba comprensible dada su interrumpida carrera científica. «Con toda esa fama, no le queda mucho tiempo para su esposa —le decía a su amiga Helene Savic—. Me decías que he de sentir celos de la ciencia. Pero ¿qué se le va a hacer? Uno se queda la perla, y el otro la caja».

En particular, a Maric le preocupaba la posibilidad de que la fama de su marido le volviera más frío y más centrado en sí mismo. «Estoy muy contenta de su éxito, puesto que realmente se lo merece —escribía en otra carta—. Solo espero que la fama no ejerza una influencia perniciosa en su lado humano». [42]

En cierto sentido, las inquietudes de Maric resultaban infundadas. Incluso cuando su fama llegara a crecer exponencialmente, Einstein conservaría su sencillez personal, una actitud carente de toda afectación y al menos cierto barniz de genial humildad. Pero desde un marco de referencia distinto, sí se puede decir que su lado humano fue objeto de transformaciones. En un momento dado, alrededor de 1909, empezó a distanciarse de su esposa. Su resistencia ante cualquier clase de vínculos y cadenas le llevaron a refugiarse cada vez más en su trabajo, al tiempo que adoptaba una actitud de desapego frente a aquel ámbito que él desechara tildándolo de «lo

meramente personal».

Uno de los últimos días en que trabajó en la oficina de patentes, Einstein recibió un sobre de gran tamaño con una elegante hoja llena de lo que parecía ser caligrafía latina. Dado que parecía tratarse de algo extraño e impersonal, la tiró a la papelera. En realidad era una invitación para ser una de las personas que iban a recibir un doctorado honorario en la conmemoración de la fundación de la Universidad de Ginebra, que iba a celebrarse en julio de 1909, y las autoridades universitarias finalmente lograron que un amigo de Einstein le persuadiera para que asistiera. Einstein llevó solo un sombrero de paja y un traje informal, con lo que destacó de manera bastante peculiar tanto en la celebración como en la opulenta cena oficial que se celebró aquella noche. Divertido por la situación, se volvió hacia el aristócrata que tenía sentado a su lado y se puso a especular sobre el austero líder de la reforma protestante que había fundado la universidad:

—¿Sabe lo que habría hecho Calvin de haber estado aquí?

El caballero, algo aturdido, le respondió que no. Einstein añadió:

—Habría erigido una estaca enorme y nos habría hecho quemar a todos por nuestra pecaminosa extravagancia.

Como el propio Einstein recordaría posteriormente: «El hombre no volvió a dirigirme la palabra».^[43]

LA LUZ PUEDE SER ONDA Y PARTÍCULA

También a finales del verano de 1909, Einstein fue invitado a asistir al congreso anual del *Naturforscher*, el preeminente encuentro de los científicos germanoparlantes, que ese año se celebraba en Salzburgo. Los organizadores habían incluido en la agenda tanto la relatividad como la naturaleza cuántica de la luz, y esperaban que Einstein disertara sobre el primero de los temas. Pero en lugar de ello, Einstein decidió que prefería hacer hincapié en lo que él consideraba la cuestión más acuciante: cómo interpretar la teoría cuántica y reconciliarla con la teoría ondulatoria de la luz que Maxwell había formulado tan elegantemente.

Tras su «idea más feliz», a finales de 1907, sobre el modo en que la equivalencia entre gravedad y aceleración podía conducir a una generalización de la teoría de la relatividad, Einstein había dejado aparte el tema para centrarse, en cambio, en lo que él denominaba «el problema de la radiación» (es decir, la teoría cuántica). Cuanto más reflexionaba sobre esta noción «heurística» de que la luz estaba hecha de cuantos, o paquetes indivisibles, más le preocupaba la posibilidad de que él y Planck hubieran desencadenado una revolución que pudiera destruir los fundamentos clásicos de la física, especialmente las ecuaciones de Maxwell. «He llegado a

formarme esta opinión pesimista principalmente como resultado de interminables y vanos intentos de interpretar... la constante de Planck de una manera intuitiva —le escribía a un colega, físico como él, a principios de 1908—. Incluso dudo seriamente de que sea posible mantener la validez general de las ecuaciones de Maxwell». [44] (Al final, su aprecio por las ecuaciones de Maxwell se revelaría bien fundado, puesto que estas se cuentan entre los pocos elementos de la física teórica que no se verían afectados ni por la revolución relativista ni por la revolución cuántica que Einstein contribuyó a desencadenar).

Cuando Einstein, que todavía no era oficialmente profesor universitario, llegó a la conferencia de Salzburgo, en septiembre de 1909, por fin pudo conocer personalmente a Max Planck y a otros gigantes a los que hasta entonces solo había conocido por carta. La tarde del tercer día subió al estrado ante más de un centenar de afamados científicos y pronunció una conferencia que Wolfgang Pauli, que habría de convertirse en pionero de la mecánica cuántica, calificaría posteriormente de «uno de los hitos del desarrollo de la física teórica».

Einstein empezó explicando que la teoría ondulatoria de la luz ya no resultaba completa. La luz (o cualquier otra clase de radiación) podía contemplarse también como un haz de partículas o paquetes de energía, lo cual —añadió— era algo parecido a lo que había postulado Newton. «La luz posee ciertas propiedades básicas que pueden comprenderse más fácilmente desde la perspectiva de la teoría newtoniana de la emisión que desde la perspectiva de la teoría ondulatoria —declaró—. Creo, pues, que la fase siguiente de la física teórica nos traerá una teoría de la luz que pueda interpretarse como una especie de fusión de las teorías ondulatoria y de emisión de la luz».

Combinar la teoría corpuscular con la teoría ondulatoria —advertía—, comportaría «un profundo cambio». Pero él temía que eso no fuera bueno, ya que podría socavar las certezas y el determinismo inherentes a la física clásica.

Por un momento, Einstein había imaginado que tal vez aquel destino pudiera evitarse aceptando la interpretación de Planck, más limitada, de los cuantos, la de que estos eran meramente características del modo en que una superficie emitía y absorbía la radiación antes que un rasgo de la onda luminosa real en su propagación a través del espacio. «¿No sería posible —se preguntaba— conservar al menos las ecuaciones de propagación de la radiación y concebir únicamente los procesos de emisión y absorción de manera distinta?». Pero tras comparar el comportamiento de la luz con el de las moléculas de gas, como había hecho en su artículo de 1905 sobre los cuantos de luz, Einstein concluía que, por desgracia, ello no era posible.

Como resultado —añadía—, debe considerarse que la luz se comporta a la vez como un movimiento ondulatorio y como un haz de partículas. «Esas dos propiedades estructurales exhibidas simultáneamente por la radiación —declaraba al final de su

charla— no deben considerarse mutuamente incompatibles». [45]

Se trataba de la primera formulación bien fundada de la dualidad ondulatoria-corpuscular de la luz, y tendría implicaciones tan profundas como los anteriores avances teóricos de Einstein. «¿Es posible combinar los cuantos de energía con los principios ondulatorios de la radiación? —le escribiría en tono desenfadado a un amigo físico como él—. Las apariencias dicen lo contrario, pero al parecer el Todopoderoso conoce el truco». [46]

La conferencia de Einstein fue seguida de una vibrante polémica, encabezada por el propio Planck. Incapaz todavía de admitir la realidad física subyacente a la constante matemática que él mismo concibiera nueve años antes, o de aceptar las revolucionarias ramificaciones imaginadas por Einstein, Planck se convertía ahora en el protector del viejo orden. Admitía que la radiación comportaba cuantos discretos, «que deben concebirse como átomos de acción»; pero insistía en que dichos cuantos existían *solo* como parte del proceso de emisión o absorción de la radiación. «La cuestión es dónde hay que buscar esos cuantos —decía—. Según el señor Einstein, habría que concebir que la radiación libre en el vacío y por ende las propias ondas luminosas consisten en cuantos atómicos, lo que nos fuerza a renunciar a las ecuaciones de Maxwell. Este me parece un paso que todavía no es necesario». [47]

En el plazo de dos décadas, Einstein asumiría un papel similar como protector del viejo orden. De hecho, ya entonces estaba buscando el modo de salir de los inquietantes dilemas que planteaba la teoría cuántica. «Tengo grandes esperanzas de que podré resolver el problema de la radiación, y de que lo haré sin los cuantos de luz», escribiría a un joven físico con el que trabajaba. [48]

Resultaba todo demasiado desconcertante, al menos por el momento. Así que, mientras ascendía en el escalafón profesional de las universidades germanoparlantes de Europa, Einstein centró de nuevo su atención en el tema que resultaba propiamente suyo, la relatividad, y que durante un tiempo se convertiría en un refugio para huir de aquella especie de país de las maravillas que representaban los cuantos. Como el propio Einstein se lamentaría a un amigo: «Cuantos más éxitos obtiene la teoría cuántica, más ridícula parece». [49]

8

El profesor errante
1909-1914

Cuando era un confiado muchacho de diecisiete años, Einstein se había matriculado en el Politécnico de Zúrich y allí había conocido a Mileva Maric, la mujer con la qué luego se casaría. Ahora, en octubre de 1909, a sus treinta años de edad, volvía a aquella ciudad para ocupar su puesto de profesor universitario en la cercana Universidad de Zúrich.

La vuelta a casa devolvió, al menos temporalmente, algo de romanticismo a su relación. Maric estaba entusiasmada por encontrarse de nuevo en su originario nido de amor, y al final de su primer mes en la ciudad estaba embarazada de nuevo.

El piso que alquilaron se hallaba en un edificio en el que, según descubrieron felizmente, vivían también Friedrich Adler y su esposa, y la amistad entre las dos parejas se hizo aún más estrecha. «Tienen una casa bohemia —le escribía Adler a su padre en tono de aprobación—. Cuanto más hablo con Einstein, más me doy cuenta de que mi opinión favorable de él estaba justificada».

Los dos hombres discutían de física y de filosofía casi todas las noches, a menudo retirándose al ático de aquel edificio de tres pisos para que no les molestaran sus hijos o sus esposas. Adler introdujo a Einstein a la obra de Pierre Duhem, cuyo libro *La teoría física*, publicado originalmente en francés en 1906, se acababa de traducir al alemán. Duhem ofrecía un enfoque más holístico que Mach de la relación entre teorías y evidencias experimentales; un enfoque que parecería influir en Einstein cuando este propugnara su propia filosofía de la ciencia.^[1]

Adler respetaba en especial la mente «de lo más independiente» de Einstein. Según le explicaba a su padre, había una vena inconformista en él que reflejaba seguridad interior, aunque no arrogancia. «Solemos estar de acuerdo en cuestiones que la mayoría de los físicos ni siquiera entenderían», se jactaba Adler.^[2]

Einstein trató de persuadir a Adler de que se centrara en la ciencia en lugar de dejarse seducir por la política. «Ten un poco de paciencia —le dijo—. Sin duda, un día serás mi sucesor en Zúrich» (Einstein daba ya por supuesto que acabaría trasladándose a otra universidad más prestigiosa). Pero Adler ignoró el consejo y decidió convertirse en redactor del periódico del Partido Socialdemócrata. Einstein consideraba que la lealtad a un partido implicaba renunciar a cierta independencia de pensamiento, y aquella conformidad le confundía. «Para mí es un completo misterio cómo un hombre inteligente puede afiliarse a un partido», se lamentaría posteriormente, refiriéndose a Adler.^[3]

Einstein se reencontró también con su antiguo compañero de clase y proveedor de apuntes Marcel Grossmann, que también le había ayudado a conseguir el puesto en la oficina de patentes y ahora era profesor de matemáticas en su viejo Politécnico. Einstein visitaría con frecuencia a Grossmann después de comer para que le ayudara

con la compleja geometría y los complejos cálculos que necesitaba para ampliar la relatividad, convirtiéndola en una teoría de campo más general.

Einstein incluso llegó a hacer amistad con el otro distinguido profesor de matemáticas del Politécnico, Adolf Hurwitz, cuyas clases se había saltado con frecuencia siendo estudiante, y que había rechazado su solicitud para un puesto de trabajo. Albert se hizo habitual de los recitales de música dominicales que se celebraban en casa de Hurwitz. Cuando este le dijo un día, mientras paseaban juntos, que a su hija le habían puesto como deberes un problema de matemáticas que ella no entendía, Einstein se presentó aquella misma tarde en su casa para ayudarla a resolverlo.^[4]

Como Kleiner había predicho, las habilidades docentes de Einstein mejoraron. No era un orador brillante, pero, en lugar de ello, sabía sacar provecho a su carácter informal. «Cuando se sentó en la silla con su desaliñado atuendo y aquellos pantalones demasiado cortos para él, nos mostramos escépticos», recordaría Hans Tanner, que asistió a la mayoría de sus clases en Zúrich. En lugar de notas preparatorias, Einstein empleaba una tira de papel tamaño tarjeta lleno de garabatos. De ese modo, los alumnos podían verle desarrollar sus ideas al tiempo que hablaba. «Llegábamos a hacemos una idea de su técnica de trabajo —diría Tanner—. Y sin duda apreciábamos más eso que una clase estilísticamente perfecta».

En cada paso del camino, Einstein se detenía y preguntaba a los alumnos si le seguían, e incluso permitía interrupciones. «Esa camaradería entre profesor y alumno era, en aquella época, un hecho muy raro», diría Adolf Fisch, otro de los estudiantes que asistieron a las clases. A veces hacía una pausa y dejaba que los alumnos se agruparan a su alrededor para mantener una conversación informal. «Con gran impulsividad y naturalidad, solía coger a los estudiantes del brazo para discutir las cosas», recordaría Tanner.

Durante una de sus clases, Einstein se encontró momentáneamente confuso con respecto a los pasos necesarios para completar un cálculo.

—Debe de haber alguna estúpida transformación matemática que en este momento no encuentro —dijo—. ¿Alguno de ustedes, caballeros, sabe verla?

Como era de esperar, ninguno de ellos supo. De modo que Einstein prosiguió:

—Pues dejen un cuarto de página en blanco. No podemos perder tiempo.

Diez minutos después, Einstein se interrumpió en medio de otro razonamiento para exclamar:

—¡Ya lo tengo!

Como recordaría posteriormente Tanner, maravillado: «Durante el complicado desarrollo de su tema todavía había encontrado tiempo para reflexionar sobre la naturaleza de aquella transformación matemática concreta».

Al final de muchas de sus clases vespertinas, Einstein solía preguntar:

—¿Quién se viene al Café Terraza?

Allí, en el marco informal de una terraza que daba al río Limmat, charlaban hasta la hora del cierre.

En cierta ocasión, Einstein preguntó si alguien quería acompañarle a su piso.

—Esta mañana he recibido un trabajo de Planck en el que tiene que haber un error —dijo—. Me gustaría que lo leyéramos juntos.

Tanner y otro alumno aceptaron la oferta y le acompañaron a casa, donde se pusieron a escudriñar el artículo de Planck.

—Miren si pueden descubrir el fallo mientras yo preparo un poco de café —les dijo.

Al cabo de un rato, Tanner respondió:

—Sin duda se equivoca, Herr Profesor. Aquí no hay ningún error.

—Sí, sí lo hay —replicó Einstein, señalando ciertas discrepancias en los datos—, ya que de lo contrario esto y esto se convertirían en esto otro y esto otro.

Era aquel un vivido ejemplo de dónde radicaba la gran fuerza de Einstein; era capaz de observar una compleja ecuación matemática, que para otros no era más que una abstracción, e imaginar la realidad física que subyacía a ella.

Tanner estaba asombrado.

—Escribamos al profesor Planck —sugirió— y hablémole del error.

Por entonces Einstein se había vuelto algo más diplomático, especialmente con aquellas personas a las que tenía en un pedestal como Planck y Lorentz.

—No le diremos que ha cometido un error —dijo—. El resultado es correcto, pero la demostración es defectuosa. Sencillamente le escribiremos y le diremos cómo habría de hacerse la demostración correcta. Lo importante es el contenido, no las fórmulas.^[5]

Pese a su trabajo en la máquina de medir cargas eléctricas, Einstein se había convertido en un consumado teórico antes que en un físico experimental. Cuando, en su segundo año como profesor universitario, se le pidió que supervisara el trabajo de laboratorio, se sintió consternado. Según le dijo a Tanner, apenas se atrevía a «coger ningún aparato por temor a que pudiera explotar», al tiempo que le confiaría a otro eminente profesor: «Mis temores con respecto al laboratorio estaban bastante bien fundados».^[6]

Cuando Einstein terminaba su primer año académico en Zúrich, en julio de 1910, Maric dio a luz, de nuevo con dificultades, a su segundo hijo, al que llamaron Eduard y apodaron Tete. Después del parto estuvo enferma durante varias semanas. Su médico, alegando que Mileva estaba agotada, le sugirió a Einstein que buscara un modo de ganar más dinero y contratara a una criada. Pero Maric reaccionó mostrándose tan airada como protectora: «¿Acaso no es evidente para todo el mundo que mi marido se mata a trabajar?», dijo. En lugar de contratar a nadie, la madre de

Maric se desplazó desde Novi Sad para echar una mano.^[7]

A lo largo de toda su vida, en ocasiones Einstein se mostraría distanciado de sus dos hijos, en especial de Eduard, que sufriría de una enfermedad mental cuya gravedad aumentaría con la edad. Pero mientras los hijos fueron pequeños, en general fue un buen padre. «Cuando mi madre estaba ocupada con las tareas de la casa, padre dejaba su trabajo y nos cuidaba durante horas, haciéndonos cabalgar en sus rodillas —relataría posteriormente Hans Albert—. Recuerdo que solía contarnos historias, y que a menudo tocaba el violín para que estuviésemos tranquilos».

Uno de sus puntos fuertes como pensador, ya que no como padre, era que poseía la habilidad, y la inclinación, de saber evitar cualquier distracción, una categoría en la que entraban también su mujer y sus hijos. «Ni siquiera el más potente llanto de un bebé parecía perturbar a padre —diría Hans Albert—. Podía continuar con su trabajo completamente insensible al ruido».

Un día su alumno Tanner fue de visita, y encontró a Einstein en su estudio enfrascado en un montón de papeles. Escribía con la mano derecha mientras sostenía a Eduard con la izquierda. Hans Albert jugaba con un juego de construcciones y trataba de llamar su atención. «Aguarda un minuto, ya casi he terminado», le dijo Einstein mientras dejaba que Tanner cogiera a Eduard, sin dejar de garabatear sus ecuaciones. «Aquellos —diría Tanner— me dio una idea de su inmensa capacidad de concentración». ^[8]

PRAGA, 1911

Einstein llevaba en Zúrich menos de seis meses cuando recibió, en marzo de 1910, la propuesta de que considerara un puesto de trabajo más prestigioso, la plaza de profesor titular— equivalente a una cátedra— en la sección alemana de la Universidad de Praga. Tanto la universidad como el puesto académico representaban Una mejora; sin embargo, trasladarse de la familiar y agradable Zúrich a la menos propicia Praga podría resultar perturbador para su familia. Finalmente, las consideraciones profesionales de Einstein pudieron más que las personales.

De nuevo estaba pasando un período difícil en casa. «El malhumor que pudo observar en mí no tiene nada que ver con usted —le escribía a su madre, que a la sazón vivía en Berlín—. Dar vueltas a las cosas que nos deprimen o enfadan no ayuda a superarlas. Uno tiene que superarlas por sí mismo».

Su trabajo científico, por otra parte, le proporcionaba una gran satisfacción, y Einstein manifestaba su emoción ante aquella posible nueva oportunidad: «Es muy probable que me ofrezcan el puesto de profesor titular en una gran universidad, con un salario significativamente mejor del que tengo ahora». ^[9]

Cuando en Zúrich se corrió la voz del posible traslado de Einstein, quince de sus alumnos, encabezados por Hans Tanner, firmaron una petición instando a los funcionarios docentes a «hacer todo lo posible por mantener a este destacado investigador y profesor en nuestra universidad». Subrayaban la importancia de tener un profesor en «esta recién creada disciplina» de la física teórica, y le ensalzaban personalmente en términos efusivos. «El profesor Einstein tiene un asombroso talento para presentar los problemas más difíciles de física teórica de forma tan clara y comprensible que para nosotros constituye un gran placer seguir sus clases, y también se le da muy bien establecer una perfecta relación con su audiencia». [10]

Las autoridades docentes de Zúrich estaban tan interesadas en no perderle que aumentaron su salario de los 4.500 francos que cobraba entonces —y que era lo mismo que ganaba como funcionario de patentes— a los 5.500 francos. Por su parte, quienes trataban de atraerle a Praga en aquel momento no lo tenían fácil.

El cuerpo docente de Praga había elegido a Einstein como primera opción y había enviado su recomendación a la sede del Ministerio de Educación en Viena (Praga formaba parte por entonces del Imperio austrohúngaro, y el nombramiento había de ser aprobado por el emperador Francisco José y sus ministros). El informe iba acompañado de la recomendación más alta posible de la mejor autoridad posible, Max Planck. Para él, la teoría de la relatividad de Einstein «probablemente excede en audacia a todo lo realizado hasta ahora en ciencia especulativa —proclamaba Planck—. Este principio ha comportado una revolución en nuestra imagen física del mundo que solo puede compararse a la producida por Copérnico». En un comentario que posteriormente podría parecerle profético a Einstein, Planck añadía: «En comparación, la geometría no euclidiana es un juego de niños». [11]

El aval de Planck debería haber bastado. Pero no fue así. El ministerio decidió que prefería al segundo candidato al puesto, Gustav Jaumann, que tenía una doble ventaja: era austriaco y además no era judío. «No van a llamarle de Praga —se lamentaba Einstein a un amigo en agosto—. Fui propuesto por el cuerpo docente, pero debido a mi origen semítico el ministerio no lo ha aprobado».

Jaumann, sin embargo, no tardó en descubrir que era el segundo candidato del cuerpo docente, y montó en cólera: «Si se ha propuesto a Einstein como primera opción por la creencia de que se le pueden atribuir mayores logros —declaró—, entonces prefiero no tener nada que ver con una universidad que corre tras la modernidad y no aprecia el mérito». Así, en octubre de 1910 Einstein podía declarar confiado que su propio nombramiento era «casi seguro».

Había, no obstante, un último obstáculo, también relacionado con la religión. Ser judío era una desventaja, pero no ser creyente y afirmar no tener ninguna religión constituía directamente un factor de descalificación. El imperio exigía que todos sus súbditos, incluidos los profesores, fueran miembros de alguna religión. En sus

formularios oficiales Einstein había declarado no tener ninguna. «En estos casos Einstein tiene tan poco sentido práctico como un niño», observaba la esposa de Friedrich Adler.

Pero finalmente resultó que el deseo de Einstein de obtener el puesto fue mayor que su airada falta de sentido práctico; y aceptó escribir «mosaica» en la casilla correspondiente a su religión, además de aceptar asimismo la ciudadanía austrohúngara, con la condición de que se le permitiera seguir siendo al tiempo ciudadano suizo. Sumando la ciudadanía alemana, de la que había abdicado, pero que no tardarían en volver a endosarle, ello significaba que a sus treinta y dos años Einstein había pasado ya por tres nacionalidades distintas. En enero de 1911 se le adjudicó oficialmente el puesto, con una paga que era el doble de la que había estado ganando hasta su reciente ascenso. Se acordó que se trasladaría a Praga en el mes de marzo.^[12]

Einstein tenía dos héroes científicos a los que todavía no había tenido ocasión de conocer, Ernst Mach y Hendrik Lorentz, y antes de trasladarse a Praga decidió visitarlos a ambos. Cuando fue a Viena para su presentación oficial a los ministros, llamó a Mach, que vivía en un barrio residencial de dicha ciudad. El anciano físico y defensor del empirismo, que tan profundamente había influido en la Academia Olimpia y qué infundiera en Einstein su escepticismo con respecto a los conceptos inobservables como el tiempo absoluto, tenía una enmarañada barba y una personalidad aún más enmarañada.

—Por favor, hábleme fuerte —le espetó a Einstein cuando este entró en su habitación—. Además de mis otros rasgos desagradables, estoy casi tan sordo como una tapia.

Einstein quería convencer a Mach de la realidad de los átomos, que el anciano había rechazado durante largo tiempo como meros constructos imaginarios de la mente humana.

—Supongamos que, si damos por sentado la existencia de átomos en un gas, podemos predecir una propiedad observable de dicho gas que no podría predecirse basándose en una teoría no atomista —le dijo Einstein—. ¿Aceptaría entonces esa hipótesis?

—Si con ayuda de la hipótesis atomista realmente se pudiera establecer una conexión entre varias propiedades observables que sin ella permanecerían aisladas, entonces tendría que decir que esta era una hipótesis «económica» —respondió Mach a regañadientes.

No constituía una aceptación plena, pero para Einstein fue suficiente. «Por el momento Einstein se sentía satisfecho», señalaría su amigo Philipp Frank. Sin embargo, Einstein empezaba a distanciarse del escepticismo de Mach con respecto a algunas teorías de la realidad que no se basaban en datos directamente observables,

desarrollando —diría Frank— «cierta aversión a la filosofía machiana». [13] Era el principio de una importante conversión.

Justo antes de trasladarse a Praga, Einstein viajó a la ciudad holandesa de Leiden para encontrarse con Lorentz. Maric le acompañó, ya que ambos habían aceptado la invitación de quedarse unos días con Lorentz y su esposa. Einstein le escribió y le dijo que estaba deseando poder mantener una conversación sobre «el problema de la radiación», y añadió: «Deseo asegurarle por adelantado que no soy el ortodoxo cuantificador de la luz por el que me toma». [14]

Durante mucho tiempo, Einstein había idealizado a Lorentz desde la distancia. Poco antes de ir a visitarle, le había escrito a un amigo: «Admiro a ese hombre como a ningún otro; casi podría decir que le amo». Y ese sentimiento se vio reforzado cuando ambos finalmente se conocieron. Aquel sábado por la noche se quedaron hasta muy tarde discutiendo sobre cuestiones tales como la relación entre temperatura y conductividad eléctrica.

Lorentz creía que había descubierto un pequeño error matemático en uno de los artículos de Einstein sobre los cuantos de luz, pero en realidad, como señalaría el propio Einstein, se trataba simplemente de «un único error de escritura» por el que se había dejado la cifra « $1/2$ », que más tarde se añadiría al artículo. [15] Tanto la hospitalidad como el «estímulo científico» de Lorentz harían que Einstein escribiera efusivamente en su siguiente carta: «Irradia usted tanta bondad y benevolencia que durante mi estancia en su casa la perturbadora convicción de que no merezco tanta amabilidad ni honores ni siquiera se me pasó por la mente». [16]

En palabras de Abraham Pais, Lorentz se convertiría en «la única figura paterna en la vida de Einstein». Tras su placentera visita al estudio de Lorentz en Leiden, Einstein volvería a visitarle cada vez que tuviera la menor excusa. Su colega Paul Ehrenfest supo captar perfectamente la atmósfera de aquellos encuentros:

Se colocó cuidadosamente el mejor sillón junto a la gran mesa de trabajo para el estimado huésped. Le obsequió a este con un cigarro, y luego Lorentz empezó tranquilamente a formular cuestiones relativas a la teoría de Einstein de la curvatura de la luz en un campo gravitatorio... Mientras Lorentz hablaba, Einstein empezó a aspirar cada vez con menor frecuencia el humo de su cigarro y a arrellanarse cada vez más en su sillón. Y cuando Lorentz hubo terminado, Einstein se encorvó sobre el trozo de papel en el que aquel había escrito sus fórmulas matemáticas. El cigarro se había terminado, y Einstein se rizaba pensativamente con el dedo un mechón de cabello sobre su oreja derecha. Lorentz permanecía sentado, sonriendo a un Einstein completamente sumido en sus meditaciones, exactamente del mismo modo en que un padre observa a un hijo especialmente querido: plenamente confiado en que el joven

resolverá el problema que le ha planteado, pero ansioso por ver cómo lo hace. De repente, Einstein alzó gozoso la cabeza: lo tenía. Hubo todavía un poco más de tira y afloja, interrumpiéndose el uno al otro, cierto desacuerdo parcial, una muy rápida aclaración y un completo entendimiento mutuo; y luego ambos hombres examinaron con ojos radiantes las brillantes riquezas de la nueva teoría. [17]

Cuando murió Lorentz, en 1928, Einstein diría en su panegírico: «Me hallo ante la tumba del hombre más grande y más noble de nuestra época». Y en 1953, en la celebración del centenario del nacimiento de Lorentz, Einstein escribiría un artículo sobre su importancia científica. «Todo lo que procedía de su mente suprema era tan lúcido y hermoso como una buena obra de arte —declararía—. Para mí personalmente significó más que ninguna otra persona de las que he conocido en mi vida». [18]

A Maric no le hacía gracia la idea de trasladarse a Praga. «No me voy de buena gana y espero pocas alegrías», le escribiría a una amiga. Pero inicialmente, hasta que la suciedad y el esnobismo de la ciudad se hicieron opresivos, su vida allí fue bastante buena. Por primera vez tenían luz eléctrica en casa, y disponían tanto del espacio como del dinero necesarios para tener una criada interna. «Las personas son arrogantes, les gusta aparentar o se muestran serviles, según el papel que les haya tocado en la vida —decía Einstein—. Muchas de ellas poseen una cierta elegancia». [19]

Desde el despacho que tenía en la universidad, Einstein podía contemplar abajo un hermoso parque con frondosos árboles y cuidados jardines. Por las mañanas el parque se llenaba exclusivamente de mujeres, y por las tardes exclusivamente de hombres. Algunas personas —observaba Einstein— caminaban solas como si estuvieran profundamente ensimismadas, mientras que otras se reunían en grupos y mantenían animadas conversaciones. Finalmente Einstein preguntó qué parque era aquel. Pertenecía —le dijeron— a un manicomio. Cuando le mostró aquella vista a su amigo Philipp Frank, Einstein comentó con pesar «He ahí a los locos a los que no les preocupa la teoría cuántica». [20]

Los Einstein conocieron a Bertha Fanta, una mujer culta y encantadora que albergaba en su domicilio una tertulia literaria y musical para la intelectualidad judía de Praga. Einstein fue una adquisición ideal; un erudito en alza que estaba igualmente dispuesto, y con el mismo entusiasmo, a tocar el violín que a hablar de Hume y de Kant según lo requiriera la ocasión. Entre otros habituales de la tertulia se incluían el joven escritor Franz Kafka y su amigo Max Brod.

En su libro *La redención de Tycho Brahe*, Brod parecería utilizar a Einstein (aunque él a veces lo negara) como modelo para el personaje de Johannes Kepler, el

brillante astrónomo que previamente había sido ayudante de Brahe en Praga en 1600. El personaje está plenamente dedicado a su trabajo científico y siempre dispuesto a prescindir del pensamiento convencional. Pero en el ámbito de lo personal se protege de «las aberraciones del sentimiento» gracias a su actitud distante y abstraída. «No tenía corazón y, por tanto, nada que temer del mundo —escribía Brod—. Era incapaz de emoción o de amor». Cuando apareció la novela, un colega científico, Walther Nernst, le dijo a Einstein: «Ese Kepler es usted». [21]

Eso no era del todo cierto. Pese a la imagen de solitario que a veces proyectaba, Einstein no dejó de establecer —como ya hiciera en Zúrich— estrechas relaciones y vínculos emocionales, especialmente con otros colegas pensadores y científicos. Uno de aquellos amigos fue Paul Ehrenfest, un joven físico judío de Viena que enseñaba en la Universidad de San Petersburgo, pero que se sentía profesionalmente bloqueado debido a su origen. A comienzos de 1912 emprendió un viaje por toda Europa en busca de un nuevo trabajo, y antes de ir a Praga se puso en contacto con Einstein, con quien ya había mantenido correspondencia en torno a las cuestiones de la gravedad y la radiación. «Quédate en mi casa para que podamos aprovechar mejor el tiempo», le respondió Einstein. [22]

Cuando llegó Ehrenfest, un lluvioso viernes por la tarde del mes de febrero, Einstein, que no paraba de dar bocanadas a su cigarro, y su esposa estaban en la estación de tren para recibirlle. Luego fueron juntos a una cafetería, donde estuvieron comparando las grandes ciudades de Europa. Cuando se fue Maric, la conversación pasó a tratar de ciencia, especialmente de mecánica estadística, y continuaron hablando mientras se dirigían al despacho de Einstein. «De camino al instituto, primera discusión sobre todo», anotaría Ehrenfest en el diario que escribió sobre los siete días que pasó en Praga.

Ehrenfest era un hombre tímido e inseguro, pero su ansia de amistad y su amor por la física hicieron que le resultara fácil forjar un vínculo con Einstein. [23] Ambos parecían tener un gran deseo de hablar de ciencia, y posteriormente Einstein diría que «al cabo de unas horas ya éramos amigos, como si la naturaleza nos hubiese creado el uno para el otro». Sus intensas conversaciones prosiguieron al día siguiente, cuando Einstein le explicó sus esfuerzos para generalizar la teoría de la relatividad. El domingo por la mañana se relajaron un poco interpretando a Brahms, con Ehrenfest al piano y Einstein al violín, y el pequeño Hans Albert, que entonces tenía siete años, cantando. «Sí, seremos amigos —escribiría Ehrenfest en su diario aquella noche—. Fui terriblemente feliz». [24]

Einstein estaba pensando ya en abandonar Praga, y planteó la posibilidad de que Ehrenfest le sucediera. Sin embargo —se lamentaba—, «se niega categóricamente a profesar ninguna afiliación religiosa». A diferencia del propio Einstein, que estaba dispuesto a ceder y escribir «mosaica» en sus formularios oficiales, Ehrenfest había

abandonado el judaísmo y no profesaba ninguna otra religión. «Su terca negativa a aceptar afiliación religiosa alguna realmente me saca de quicio —le escribiría Einstein en abril—. Ceda usted, en nombre de sus hijos. Al fin y al cabo, una vez se haya convertido en profesor, podrá volver a esa extraña obsesión suya». [25]

A la larga las cosas se solucionaron satisfactoriamente, ya que Ehrenfest aceptó una oferta —que el propio Einstein había recibido previamente, pero que había declinado— para sustituir al reverenciado Lorentz, que había reducido su dedicación a la docencia en la Universidad de Leiden. Einstein se mostró entusiasmado, ya que eso significaba que ahora iba a tener dos amigos a los que visitar regularmente. Para él, aquello se convertiría casi en un segundo hogar académico y en una forma de escapar a la opresiva atmósfera que más tarde encontraría en Berlín. Durante las dos décadas siguientes, hasta 1933, cuando Ehrenfest se suicidó y Einstein se trasladó a Estados Unidos, casi cada año este último viajaría regularmente para ver a Ehrenfest y a Lorentz, o bien en Leiden, o bien en alguna población turística costera cercana. [26]

EL CONGRESO SOLVAY DE 1911

Ernest Solvay era un químico e industrial belga que había amasado una fortuna inventando un método para fabricar sosa. Dado que deseaba hacer algo original, pero a la vez útil, con su dinero, y debido también a que tenía unas extrañas teorías sobre la gravedad que quería que oyieran los científicos, decidió crear un encuentro que reuniera a la élite de los físicos europeos. Aquel encuentro, celebrado a finales del mes de octubre de 1911, acabaría generando toda una serie de influyentes reuniones, conocidas como «Congresos Solvay», que seguirían celebrándose de manera esporádica durante los años siguientes.

Veinte de los más famosos científicos europeos se presentaron en el Grand Hotel Metropole de Bruselas. Einstein, con sus treinta y dos años, era el más joven de todos. Estaban también Max Planck, Henri Poincaré, Marie Curie, Ernest Rutherford y Wilhelm Wien. El químico Walther Nernst organizó el evento y actuó de secretario del extravagante Ernest Solvay, mientras que el bondadoso Hendrik Lorentz actuó como presidente —tal como diría Einstein, su más ferviente admirador— «con incomparable tacto e increíble virtuosismo». [27]

Dado que el tema central del congreso era «el problema cuántico», se pidió a Einstein que presentara una ponencia sobre dicho tema, conviniéndole así en uno de los ocho «miembros especialmente competentes» dignos de tal honor. Einstein expresó cierto fastidio, quizá algo más fingido que real, ante el prestigioso encargo. Tras calificar la inminente reunión de «aquelarre de brujas», se quejaría a Besso: «Estoy abrumado por esa tontería mía para el congreso de Bruselas». [28]

La ponencia de Einstein se tituló «El estado actual del problema de los calores específicos». El tema del calor específico —esto es, la cantidad de energía requerida para aumentar la temperatura de una cantidad de sustancia dada en una magnitud determinada— había constituido una especialidad del antiguo profesor de Einstein y antagonista suyo en el Politécnico de Zúrich, Heinrich Weber. Este había descubierto algunas anomalías, especialmente a bajas temperaturas, en las leyes que se suponía que reglan el calor específico. Desde finales de 1906, Einstein había ideado lo que él denominaba enfoque «cuantificado» del problema, que presuponía que los átomos de cada sustancia podían absorber energía solo en forma de paquetes discretos.

En su ponencia del Congreso Solvay de 1911, Einstein situaba esas cuestiones en el contexto, más amplio, del denominado «problema cuántico». ¿Era posible —se preguntaba— evitar aceptar la realidad física de esas partículas atómicas de luz, que eran como balas dirigidas al corazón de las ecuaciones de Maxwell y, de hecho, de toda la física clásica?

Planck, que había sido el pionero del concepto de cuantos, seguía insistiendo en que estos solo entraban en juego cuando la luz era emitida o absorbida. No constituían —sostenía— un rasgo real de la propia luz. Einstein, en su ponencia del congreso, discrepaba muy a su pesar «Esas discontinuidades, que tan perturbadoras juzgamos para la teoría de Planck, parece que existen realmente en la naturaleza». [29]

«Existen realmente en la naturaleza»; para Einstein, aquella era una extraña frase. Para un partidario neto de Mach o, para el caso, de Hume, la expresión «existen realmente en la naturaleza» carecía de un significado claro. En su teoría de la relatividad especial, Einstein había evitado presuponer la existencia de cosas tales como el tiempo absoluto y la distancia absoluta, puesto que parecía carente de sentido afirmar que «realmente» existían en la naturaleza cuando no podían observarse. A partir de entonces, sin embargo, durante las más de cuatro décadas en las que expresaría su incomodidad frente a la teoría cuántica, Einstein fue adoptando cada vez más la actitud de un científico realista, de alguien que creía que existía una realidad subyacente en la naturaleza que era independiente de nuestra capacidad de observarla o de medirla.

Cuando hubo terminado, Einstein se enfrentó a una lluvia de objeciones por parte de Lorentz, Planck, Poincaré y otros. Lorentz se levantó para señalar que parte de lo que había dicho Einstein «parece de hecho totalmente incompatible con las ecuaciones de Maxwell».

Einstein convino, quizá demasiado pronto, en que «la hipótesis cuántica es provisional» y en que «no parece compatible con las conclusiones experimentalmente verificadas de la teoría ondulatoria». De algún modo —les dijo a quienes le cuestionaban— era necesario acomodar el enfoque ondulatorio y el enfoque corpuscular para comprender la naturaleza de la luz. «Además de la electrodinámica

de Maxwell, que nos resulta esencial, debemos admitir una hipótesis como la de los cuantos». [30]

No estaba claro, ni siquiera para Einstein, que Planck estuviera convencido de la realidad de los cuantos. «Logré persuadir a Planck en gran medida de que mi concepción es correcta después de que hubiera estado luchando contra ella durante muchos años», le escribiría Einstein a su amigo Heinrich Zangger. Pero una semana después, Einstein le daría a Zangger una noticia distinta: «Planck se aferra tercamente a unos presupuestos indudablemente erróneos».

En cuanto a Lorentz, Einstein siguió admirándole tanto como siempre: «¡Una obra de arte viviente! En mi opinión, era el más inteligente de todos los teóricos presentes». En cambio, despachaba a Poincaré, que le había prestado muy poca atención, de un plumazo: «Poincaré simplemente adoptó una actitud negativa en general, y, pese a toda su astucia, pareció captar muy poco la situación». [31]

En general, Einstein puso una baja calificación al congreso, alegando que se había dedicado la mayor parte del tiempo a lamentarse en lugar de resolver la amenaza de la teoría cuántica a la mecánica clásica. «El congreso de Bruselas parecía las lamentaciones por las ruinas de Jerusalén —le escribiría a Besso—. Nada positivo ha salido de él». [32]

Hubo, en cambio, un asunto marginal que sí despertó el interés de Einstein, el romance entre la viuda Marie Curie y el casado Paul Langevin. Marie Curie, honrada y consagrada a su profesión, había sido la primera mujer que había obtenido un premio Nobel, ya que en 1903 había compartido el Nobel de física con su esposo y otro científico más por su trabajo sobre la radiación. Tres años después, su esposo había muerto atropellado por un coche de caballos. Marie se había sentido desolada, al igual que el protegido de su difunto esposo, Paul Langevin, que enseñaba física en la Sorbona junto al matrimonio Curie. Langevin se hallaba atrapado en su matrimonio con una esposa que lo maltrataba físicamente, y al poco tiempo él y Marie Curie mantenían una aventura en un apartamento de París. Pero su esposa hizo que alguien irrumpiera en su interior y les robara sus cartas de amor.

Justo cuando estaba celebrándose el Congreso Solvay, al que asistieron tanto Curie como Langevin, las cartas robadas empezaron a aparecer en un periódico parisino como preludio de lo que sería un caso de divorcio sensacionalista. Además, en aquel mismo momento se anunció que Curie había ganado el Nobel de química por su descubrimiento del radio y el polonio. [*] Un miembro de la Academia sueca le escribió sugiriéndole que no se presentara a recogerlo, dado el furor suscitado por su relación con Langevin, pero ella respondió fríamente: «Creo que no hay relación alguna entre mi trabajo científico y los hechos de mi vida privada». Luego se dirigió a Estocolmo y aceptó el premio. [33]

A Einstein, todo aquel furor le parecía ridículo. «Ella es una persona honesta y

nada pretenciosa —decía—, con una brillante inteligencia». Asimismo, llegó a la cruda conclusión, en absoluto justificada, de que no era una mujer lo bastante hermosa como para romper el matrimonio de nadie. «Pese a su apasionada naturaleza —diría—, no es lo bastante atractiva como para representar un peligro para nadie».
[34]

Algo más cortés sería la energética carta de apoyo que posteriormente le enviaría aquel mismo mes:

No se ría de mí por escribirle sin tener nada sensato que decir. Pero estoy tan enfadado por el modo vil en que actualmente la opinión pública se atreve a meterse con usted, que necesito absolutamente airear este sentimiento. Me siento obligado a decirle cuánto he llegado a admirar su intelecto, su empuje y su honestidad, y que me considero afortunado por haber podido conocerla personalmente en Bruselas. Cualquiera que no se cuente entre esos reptiles sin duda estará contento, ahora como antes, de que tengamos entre nosotros a personajes como usted, y también como Langevin, personas reales con las que uno se siente privilegiado de estar en contacto. Si la chusma continúa metiéndose con usted, simplemente no se moleste en leer esas tonterías; déjelas para los reptiles para los que han sido inventadas.
[35]

APARECE ELSA

Mientras Einstein recorría Europa dando conferencias y gozando de su creciente renombre, su esposa permanecía en Praga, una ciudad que odiaba, amargándose por no formar parte de los círculos científicos a los que antaño se había esforzado en incorporarse. «Me gustaría haber estado allí, haber podido escuchar un poco y haber visto a todas aquellas magníficas personas —le escribía a Einstein después de una de sus charlas, en octubre de 1911—. Hace tanto que no nos vemos que me pregunto si me reconocerás». Y firmaba: *Deine alte D* («tu vieja D»), como si fuera todavía su *Doxerl* («su Muñeca»), aunque algo más vieja.
[36]

Las circunstancias de Maric, acaso unidas a cierta predisposición innata a ello, hicieron que se convirtiera en una persona cada vez más triste, incluso depresiva. Cuando Philipp Frank la conoció en Praga por primera vez, pensó que podría muy bien estar esquizofrénica. Einstein estuvo de acuerdo, y más tarde le diría a un colega que la tristeza de ella «sin duda se remonta a una predisposición genética a la esquizofrenia procedente de la familia de su madre».
[37]

Así pues, el matrimonio de Einstein pasaba de nuevo por una fase de inestabilidad cuando él viajó solo a Berlín durante las vacaciones de Pascua de 1912. Allí se

reencontró con una prima suya, tres años mayor que él, a la que no veía desde niño.

Elsa Einstein^[*] era hija de Rudolf Einstein, apodado el Rico, y Fanny Koch Einstein. Era prima de Einstein por partida doble. El padre de ella era primo carnal del padre de Einstein, Hermann, y le había ayudado a fundar su empresa. La madre, por su parte, era hermana de la madre de Einstein, Pauline (lo que convertía a Elsa y Albert en primos carnales). Tras la muerte de Hermann, Pauline se fue a vivir durante unos años con Rudolf y Fanny Einstein, ayudándoles a llevar la casa.

De niños, Albert y Elsa habían jugado juntos en la casa de los padres de él en Múnich, y en cierta ocasión también habían compartido una primera experiencia artística en la ópera.^[38] Desde entonces, Elsa se había casado, se había divorciado, y ahora, a sus treinta y seis años, vivía con sus dos hijas, Margot e Ilse, en el mismo bloque de pisos que sus padres.

El contraste con la esposa de Einstein no podía ser más marcado. Mileva Maric era exótica, intelectual y compleja. Elsa no era nada de eso. Antes bien, era una mujer de una belleza convencional hecha a la vida hogareña. Le gustaban las *delicatessen* y el chocolate, lo que tendía a darle su redondeado aspecto de matrona. Su rostro era parecido al de su primo, y a medida que ambos fueron envejeciendo, el parecido aumentaría de manera asombrosa.^[39]

Einstein buscaba nueva compañía, y al principio estuvo flirteando con la hermana de Elsa. Pero hacia el final de su visita de Pascua ya se había decidido por la propia Elsa, ya que esta le ofrecía el consuelo y la seguridad que ahora anhelaba. Al parecer, la clase de amor que buscaba no era un tempestuoso romance, sino un apoyo y un afecto sin complicaciones.

Y Elsa, que adoraba a su primo, estaba ansiosa por dárselo. Cuando Einstein regresó a Praga, ella le escribió enseguida, enviando la carta a su despacho, no a su casa, y le proponía un modo de mantener correspondencia en secreto. «Qué buena es usted por no ser demasiado orgullosa para comunicarse conmigo de ese modo —le respondió él—. No puedo siquiera empezar a decirle lo que la he echado de menos durante estos pocos días». Elsa le pedía que destruyera sus cartas, cosa que él hizo. Pero ella, por su parte, guardó las respuestas de él durante el resto de su vida, atadas en una carpeta a la que más tarde añadiría esta etiqueta: «Cartas especialmente hermosas de tiempos mejores».^[40]

Einstein le pidió disculpas por sus flirteos con su hermana Paula. «Me resulta difícil entender cómo pude encapricharme de ella —declaraba—. Pero en realidad es sencillo. Era joven, una muchacha, y muy servicial».

Una década antes, cuando escribía sus cartas de amor a Maric en las que celebraba su propio planteamiento vital extravagante y bohemio, Einstein habría situado a los parientes como Elsa en la categoría de «palurdos burgueses». Pero ahora, en unas cartas que resultaban casi tan efusivas como las que antaño escribiera

a Maric, profesaba su nueva pasión por Elsa. «He de tener a alguien a quien amar, ya que de lo contrario la vida es miserable —escribía—. Y ese alguien es usted».

Ella sabía cómo hacer que se pusiera a la defensiva; se metía con él por dejarse dominar por Marie, asegurándole que era un «calzonazos». Como cabía esperar, Einstein respondía protestando y afirmando que él le demostraría lo contrario. «¡No piense en mí de ese modo! —le decía—. Le aseguro categóricamente que me considero un hombre con todas las de la ley. Quizá en algún momento tenga la oportunidad de demostrárselo».

Espoleado por aquel nuevo afecto y por la perspectiva de trabajar en la capital mundial de la física teórica, el deseo de Einstein de trasladarse a Berlín aumentó. «Las probabilidades de recibir una llamada de Berlín, por desgracia, son muy pequeñas», reconocía a Elsa. Pero en su visita había hecho todo lo posible por aumentar las posibilidades de obtener un puesto allí algún día; en su agenda anotó las entrevistas que había podido conseguir con importantes figuras académicas, incluyendo a los científicos Fritz Haber, Walther Nernst y Emil Warburg.^[41]

El hijo de Einstein, Hans Albert, recordaría posteriormente que había sido justo después de su octavo cumpleaños, en la primavera de 1912, cuando había empezado a ser consciente de que el matrimonio de sus padres se desmoronaba. Sin embargo, tras regresar de Berlín a Praga, Einstein pareció sentir ciertos escrúpulos por su aventura con su prima, a la que trató de poner fin en dos cartas. «Ceder a nuestra atracción mutua solo traería confusión y desgracia», le escribiría a Elsa.

Más tarde, aquel mismo mes, trató de mostrarse aún más tajante. «No será bueno para nosotros dos, y tampoco para los demás, que establezcamos un vínculo más estrecho. De modo que le escribo hoy por última vez y me someto de nuevo a lo inevitable, y usted debe hacer lo mismo. Ya sabe que no es la dureza de corazón o la falta de sentimientos la que me hace escribir así, puesto que sabe bien que, como usted, yo sobrellevo mi cruz sin esperanza».^[42]

Había algo que Einstein y Maric sí compartían, el sentimiento de que vivir entre la clase media alemana de Praga se había hecho aburrido. «No son personas con sentimientos naturales», le diría Einstein a Besso, puesto que mostraban «una peculiar mezcla de esnobismo y servilismo, sin ninguna clase de buena voluntad hacia su prójimo». El agua era imbebible, el aire estaba lleno de hollín, y un ostentoso lujo se yuxtaponía a la miseria de las calles. Pero lo que más molestaba a Einstein eran las artificiales estructuras de clase. «Cuando llegó al instituto —se quejaría—, un hombre servil que apesta a alcohol se inclina y me dice: “su más humilde servidor”».^[43]

A Maric le preocupaba que la mala calidad del agua, la leche y el aire perjudicaran la salud de su hijo pequeño, Eduard, que había perdido el apetito y no dormía bien. Y ahora también estaba claro que a su marido le importaba más su

ciencia que su familia. «Trabaja incansablemente en sus problemas; podría decirse que vive solo para ellos —le diría a su amiga Helene Savic—. Debo confesar con cierta vergüenza que para él no somos importantes y ocupamos un segundo lugar». [44]

Así pues, Einstein y su esposa decidieron regresar al único lugar en el que creían que podrían recuperar su relación.

ZÚRICH, 1912

En junio de 1911, el Politécnico de Zúrich, donde Einstein y Maric habían compartido gozosamente sus libros y sus almas, había adquirido categoría universitaria, pasando a denominarse Eidgenössische Technische Hochschule (ETH), o Instituto Federal Suizo de Tecnología, con facultad para conceder títulos de graduado. Einstein, que a sus treinta y dos años era ya bastante conocido en el mundo de la física teórica, debió de representar una opción bastante clara y evidente a la hora de ocupar una de las nuevas plazas de profesor titular de las que ahora disponía la institución.

De hecho, ya se había tratado de esa posibilidad hacía un año. Antes de partir rumbo a Praga, Einstein había llegado a un acuerdo con las autoridades docentes de Zúrich. «En privado les prometí que les avisaría antes de aceptar cualquier otra oferta de quien fuese, a fin de que la administración del Politécnico también pudiera hacerme una oferta si lo juzgaba adecuado», le diría a un profesor holandés que quería llevárselo a Utrecht. [45]

En noviembre de 1911, Einstein había recibido la oferta de Zúrich, o al menos eso creía, y como resultado declinó la de Utrecht. Pero el asunto no estaba zanjado del todo, ya que algunos de los funcionarios docentes de Zúrich se oponían. Alegaban que tener un profesor de física teórica era «un lujo», que no había suficiente espacio en el laboratorio para acomodar a uno, y que Einstein en concreto no era un buen profesor.

Heinrich Zanger, un viejo amigo que era investigador médico en Zúrich, intervino en defensa de Einstein. «Hoy en día hace falta un físico teórico especializado», escribió en una carta dirigida a uno de los principales consejeros de Zúrich. Y señalaba asimismo que para desempeñar ese papel, Einstein «no necesita laboratorio». En cuanto a las habilidades docentes de este, Zanger daba una descripción maravillosamente matizada y reveladora:

Él no es un buen profesor para los caballeros mentalmente perezosos que solo pretenden llenar un cuaderno de apuntes y luego aprendérselo de

memoria para el examen; no es un brillante orador, pero cualquiera que desee aprender cómo desarrollar sus ideas en física de una manera honesta, desde muy adentro, y cómo examinar todas las premisas minuciosamente y ver los escollos y los problemas en sus reflexiones, encontrará en Einstein a un maestro de primera, ya que todo esto se expresa en sus clases, que obligan a la audiencia a pensar.^[46]

Zangger escribió a Einstein para expresar su enfado por las vacilaciones de Zúrich, y este le respondió: «Las queridas gentes de Zúrich pueden besarme el...» («*und die lieben Züricher können mich auch...*»; los puntos suspensivos están en el propio original). También le pidió a Zangger que no insistiera más en el asunto. «Deje el Politécnico^[*] a los inescrutables designios del Señor». ^[47]

Einstein, sin embargo, decidió no dejar el asunto; antes al contrario, le jugó al Politécnico una pequeña treta. Los funcionarios de la Universidad de Utrecht estaban a punto de ofrecerle la plaza vacante a otro, Peter Debye, cuando Einstein les pidió que aplazaran su decisión. «Me dirijo a ustedes con una extraña petición», escribió. Inicialmente el Politécnico de Zúrich había parecido muy ansioso por reclutarle —decía—, y se había actuado con prisas por temor a que se fuera a Utrecht. «Pero si se enteraran en un futuro inmediato de que Debye iba a ir a Utrecht, perderían su fervor de golpe y me dejarían permanentemente en suspenso. Les pido, pues, que aplacan un poco más la oferta oficial a Debye». ^[48]

De manera bastante curiosa, Einstein se encontró con que necesitaba cartas de recomendación para conseguir un puesto en su propia alma mater. Marie Curie le escribió una. «En Bruselas, donde asistí a un congreso científico en el que el señor Einstein también participó, tuve ocasión de admirar la claridad de su intelecto, el alcance de su información, y la profundidad de sus conocimientos», señalaba. ^[49]

Para aumentar aún más la ironía, la otra principal carta de recomendación provenía de Henri Poincaré, el hombre que había estado a punto de descubrir la teoría de la relatividad especial, pero que, en cambio, seguía sin suscribirla. Según su carta, Einstein era «una de las mentes más originales con las que jamás me he tropezado». Resultaba especialmente conmovedora su descripción de la predisposición de Einstein, de la que carecía el propio Poincaré, a realizar saltos conceptuales radicales: «Lo que admiro particularmente en él es la facilidad con la que se adapta a los nuevos conceptos. No permanece apegado a los principios clásicos, y cuando se le presenta un problema de física, está dispuesto a considerar todas las posibilidades». Poincaré, sin embargo, no pudo resistirse a la tentación de afirmar, acaso con la relatividad en mente, que era posible que Einstein no estuviese acertado en todas sus teorías: «Dado que busca en todas direcciones, cabe esperar que la mayor parte de los caminos que emprende sean callejones sin salida». ^[50]

Pronto todo aquello dio sus frutos, y en julio de 1912 Einstein regresaba a Zúrich. Le dio las gracias a Zanger por ayudarle a lograrlo «contra todo pronóstico», y le dijo exultante: «Estoy enormemente contento de que volvamos a reunimos». También Maric estaba entusiasmada, ya que creía que el retomo podía ayudar a salvar tanto su cordura como su matrimonio. Hasta sus hijos parecían contentos de marcharse de Praga y volver a su ciudad natal. Como señalaría Einstein en una postal escrita a otro amigo: «Gran alegría hay por ello entre nosotros los viejos y entre los dos cachorros».

[51]

Su partida suscitó una pequeña polémica en Praga. Algunos periódicos señalaban que el antisemitismo de la universidad podría haber tenido algo que ver. De modo que Einstein se sintió obligado a hacer una declaración pública. «Pese a todas las presunciones —dijo—, yo no he sentido ni observado ningún prejuicio religioso». Además —añadía—, el nombramiento de Philipp Frank, judío, como sucesor suyo confirmaba que «tales consideraciones» no constituían un verdadero problema.

[52]

La vida en Zúrich debería haber sido gloriosa. Los Einstein pudieron permitirse coger un moderno piso de seis habitaciones con magníficas vistas. Se reencontraban con amigos como Zanger y Grossmann, e incluso ahora había un adversario menos. «El feroz Weber ha muerto, lo que me resulta muy agradable desde un punto de vista personal», escribiría Einstein refiriéndose a su antiguo profesor de física y azote, Heinrich Weber.

[53]

Volvía a haber veladas musicales en casa del profesor de matemáticas Adolf Hurwitz. Los programas incluían no solo a Mozart, el favorito de Einstein, sino también a Schumann, que lo era de Maric. Los domingos por la tarde, Einstein solía aparecer con su esposa y sus dos hijos en la puerta anunciando: «Aquí viene la familia Einstein en pleno».

Sin embargo, a pesar de reencontrarse con sus amigos y distracciones, la depresión de Maric siguió agravándose, al tiempo que su salud se hacía cada vez más precaria. Desarrolló un reumatismo que hacía que le resultase difícil salir de casa, especialmente cuando se helaban las calles en invierno. Asistía a los recitales de Hurwitz con menos frecuencia, y cuando aparecía, su tristeza resultaba cada vez más evidente. En febrero de 1913, para hacerla salir de casa, la familia Hurwitz planificó un recital completamente dedicado a Schumann. Ella asistió, pero parecía estar paralizada por el dolor, tanto mental como físico.

[54]

Así pues, la atmósfera era la idónea para que se produjera una catálisis que perturbara aquella situación familiar ya inestable. Y esta vino en forma de carta. Después de casi un año de silencio, Elsa Einstein escribió a su primo.

El mes de mayo anterior, cuando le había declarado que la escribía «por última vez», Einstein le había dado, no obstante, la dirección del que sería su nuevo despacho en Zúrich. Ahora Elsa había decidido enviarle una felicitación por su

trigésimo cuarto cumpleaños, añadiendo la petición de que le enviara una foto suya y de que le recomendara un buen libro sobre relatividad que ella pudiera leer. Sabía bien cómo halagarle.^[55]

«No hay ningún libro sobre la relatividad que resulte comprensible para el profano —le respondió él—. Pero ¿para qué tiene usted un primo relativista? Si alguna vez se pasa por Zúrich, ambos (sin mi esposa, que por desgracia es muy celosa) daremos un hermoso paseo y le hablaré de todas esas cosas curiosas que he descubierto». Luego dio un paso más. En lugar de enviarle una foto, ¿no sería mejor verse en persona? «Si desea usted hacerme verdaderamente feliz, halle el modo de poder venir alguna vez a pasar unos días aquí».^[56]

Unos días después la escribió de nuevo, diciéndole que había dado instrucciones a un fotógrafo de que le enviara una foto suya. Él había estado trabajando en la generalización de la teoría de la relatividad —le explicaba—, y estaba exhausto. Como hiciera un año antes, se quejaba por estar casado con Maric: «¡Qué no daría por poder pasar unos días con usted, pero sin mi cruz!». Y le preguntaba a Elsa si a finales de verano estaría en Berlín. «Me gustaría hacerle una breve visita».^[57]

No resulta sorprendente, pues, que Einstein se mostrara sumamente receptivo cuando, unos meses después, los dos puntales del estamento científico berlines, Max Planck y Walther Nernst, se presentaron en Zúrich con una tentadora propuesta. Impresionados por la actuación de Einstein en el Congreso Solvay de 1911, habían estado sondeando a sus colegas sobre la posibilidad de llevarle a Berlín.

La oferta que trajeron consigo cuando llegaron, acompañados de sus esposas, en el tren nocturno procedente de Berlín, el 11 de julio de 1913, contaba con tres elementos impresionantes: Einstein sería elegido para cubrir una codiciada vacante en la Academia Prusiana de Ciencias, que llevaba aparejado un sustancioso estipendio; sería nombrado director de un nuevo instituto de física, y se incorporaría a la Universidad de Berlín como profesor. El paquete incluía un montón de dinero, y no representaba ni de lejos tanto trabajo como podría parecer a primera vista. Planck y Nernst dejaron claro que no se exigiría de Einstein ni compromisos docentes en la universidad ni verdaderas tareas administrativas en el instituto. Y aunque sí se le requeriría que aceptara de nuevo la ciudadanía alemana, podría seguir conservando también la suiza.

Los dos visitantes plantearon su propuesta durante una larga visita al soleado despacho de Einstein en el Politécnico. Este les dijo que necesitaba una horas para pensarlo, aunque lo más probable es que ya hubiera decidido aceptar. De modo que Planck y Nernst se llevaron a sus esposas de excursión en un funicular que ascendía a una de las montañas cercanas. Con travieso espíritu de diversión, Einstein les dijo que aguardaría su regreso en la estación con una señal. Si había decidido declinar la oferta, llevaría una rosa blanca; si había decidido aceptar, una rosa roja (según

algunas versiones de la anécdota, la señal sería un pañuelo blanco). Cuando bajaron del tren, descubrieron con satisfacción que había aceptado.^[58]

Ello significaba que Einstein, a sus treinta y cuatro años, se convertiría en el miembro más joven de la Academia Prusiana de Ciencias. Pero primero Planck tenía que hacer que le eligieran. La carta que escribió, que también firmaron Nernst y otros, hacía la memorable, aunque incorrecta concesión —ya citada—, de que «puede que a veces haya ido demasiado lejos en sus especulaciones, como, por ejemplo, en su hipótesis del cuanto de luz». Pero el resto de la misiva estaba plagada de extravagantes elogios de cada una de sus numerosas aportaciones científicas. «Entre los grandes problemas que abundan en la física moderna, apenas queda alguno al que Einstein no haya hecho alguna aportación notable».^[59]

Einstein era consciente de que los berlineses asumían un riesgo. No se le contrataba precisamente por sus habilidades docentes (puesto que no se dedicaría a la docencia) ni administrativas. Y aunque había publicado resúmenes y artículos en los que describía sus constantes esfuerzos por generalizar la relatividad, no estaba claro que su búsqueda fuera a tener éxito. «Los alemanes están apostando por mí como lo harían por una gallina que hubiera ganado un concurso —le diría a un amigo al salir de una fiesta—. Pero no sé si todavía puedo poner huevos».^[60]

También Einstein asumía un riesgo. Tenía un puesto de trabajo seguro y lucrativo en una ciudad y en una sociedad que amaban tanto él como su esposa y su familia. La personalidad suiza iba muy bien con su manera de ser. Su esposa sentía el rechazo propio de cualquier eslavo por todo lo teutón, mientras que a él mismo se le había inculcado una aversión similar en su infancia. De muchacho había huido de los desfiles prusianos y la rigidez alemana. Solo la oportunidad de poder dejarse mimar en la capital mundial de la ciencia podía impulsarle a dar aquel paso.

Einstein consideraba aquella perspectiva tan excitante como divertida. «Voy a Berlín como académico sin ninguna obligación, más bien como una momia viviente —le escribió a su colega Jakob Laub, físico como él—. ¡Ardo en deseos de iniciar esa difícil carrera!».^[61] Ante Ehrenfest, admitía: «Acepto esta extraña sinecura porque dar clases me crispa los nervios».^[62] Sin embargo, ante el venerable Hendrik Lorentz, en Holanda, Einstein mostraba algo más de gravedad: «No podía resistir la tentación de aceptar un puesto en el que se me releva de toda responsabilidad para poder entregarme completamente a la reflexión».^[63]

Había, obviamente, otro factor que hacía atractivo el nuevo puesto, la posibilidad de estar con su prima y nuevo amor, Elsa. Como el propio Einstein admitiría posteriormente a su amigo Zanger: «Como sabes, ella fue la principal razón de que me fuera a Berlin».^[64]

La misma tarde en que Planck y Nernst abandonaron Zúrich, Einstein escribió a Elsa una emocionada carta en la que le explicaba el «colosal honor» que le habían

ofrecido. «La próxima primavera a más tardar iré definitivamente a Berlín —le decía exultante—. ¡Ya gozo al pensar en los maravillosos ratos que pasaremos juntos!».

Durante la semana siguiente le envió otras dos notas. «Gozo ante la idea de que pronto iré a verla», le escribió en la primera. Y unos (días más tarde): «¡Ahora estaremos juntos y gozaremos el uno del otro!». Resulta imposible saber con certeza qué peso relativo cabe asignar a cada uno de los factores que le trajeron a Berlín: la insuperable comunidad científica que allí había, las glorias y privilegios del puesto que se lo ofrecía, o la posibilidad de estar con Elsa. Pero al menos ante ella, Einstein afirmaba que el principal era este último. «Ardo en deseos de ir a Berlín, sobre todo porque estoy impaciente por usted». [65]

De hecho, Elsa había tratado de ayudarle a aceptar la oferta. A principios de aquel año, y por iniciativa propia, había ido a visitar por sorpresa a Fritz Haber, que dirigía el Instituto de Química Káiser Guillermo de Berlín, y le había hecho saber que su primo podía optar a un puesto que le llevaría a dicha ciudad. Cuando supo de la intervención de Elsa, Einstein se mostró divertido. «Haber sabe con quién está tratando. Sabe apreciar la influencia de una simpática prima... La despreocupación con la que fue usted a ver a Haber por sorpresa es Elsa en estado puro. ¿Le habló a alguien de ello, o lo consultó solo con su malicioso corazón? ¡Cómo me habría gustado verla!». [66]

Aun antes de que Einstein se trasladara a Berlín, él y Elsa empezaron a mantener una correspondencia que parecía propia de una pareja. Ella se preocupaba por su agotamiento, y le envió una larga carta en la que le prescribía más ejercicio, reposo y una dieta más sana. Él le respondió diciendo que planeaba «fumar como una chimenea, trabajar como un caballo, comer sin pensar y salir a pasear *solo* con una compañía realmente placentera».

No obstante, le dejaba claro que no debía esperar que abandonara a su esposa: «Usted y yo podemos muy bien ser felices juntos sin tener que hacerle daño a ella». [67]

De hecho, incluso en medio de aquel frenesí de cartas de amor con Elsa, Einstein seguía tratando de ser un adecuado padre de familia. En sus vacaciones de agosto de 1913, decidió llevarse de excursión a su esposa y sus dos hijos junto con Marie Curie y las dos hijas de ella. El plan era atravesar las montañas del sudeste de Suiza hasta llegar al lago de Como, donde él y Maric habían pasado sus momentos más románticos y apasionados doce años antes.

Resultó, no obstante, que el enfermizo Eduard no pudo hacer el viaje, y Maric se quedó unos cuantos días para dejarlo con unos amigos. Luego se unió a ellos cuando ya se aproximaban al lago de Como. Durante las caminatas, Curie desafiaba a Einstein a que les dijera el nombre de todos los picos. También hablaban de ciencia, especialmente cuando los niños se adelantaban y ellos se quedaban rezagados. En un

momento dado, Einstein se detuvo en seco y cogió a Curie del brazo. «Comprenda que lo que yo necesito saber es exactamente qué les ocurre a los pasajeros de un ascensor cuando cae al vacío», le dijo, refiriéndose a sus ideas sobre la equivalencia entre gravedad y aceleración. Como señalaría posteriormente la hija de Curie, «aquella conmovedora preocupación hizo estallar en carcajadas a la generación más joven». [68]

Luego Einstein acompañó a Maric y a sus hijos a visitar a la familia de ella en Novi Sad y en su residencia de verano en Kac. En su último domingo en Serbia, Maric, sin su marido, se llevó a los niños a que los bautizaran. Hans Albert recordaría posteriormente los hermosos cantos, y que su hermano, Eduard, de solo tres años, no paraba de molestar. En cuanto a su padre, después pareció mostrarse optimista y divertido. «¿Sabes cuál es el resultado? —le diría a Hurwitz—. Se han vuelto católicos. Bueno, a mí me da lo mismo». [69]

Sin embargo, aquella fachada de armonía familiar ocultaba el deterioro del matrimonio. Tras su viaje a Serbia, y después de hacer escala en Viena para su cita anual en el congreso de físicos germanoparlantes, Einstein prosiguió su viaje hasta Berlín, solo. Allí se reunió con Elsa. «Ahora tengo algo en lo que pensar con puro deleite y por lo que vivir», le dijo a ella. [70]

La cocina casera de Elsa, una saludable atención que ella le prodigaba como una madre, se convertiría en uno de los temas de sus cartas. Su correspondencia, como su relación, supondría un marcado contraste con la que habían mantenido Einstein y Maric doce años atrás. El y Elsa tendían a escribirse sobre asuntos domésticos —comida, tranquilidad, higiene, afecto—, antes que sobre besos y gozos románticos, o sobre las intimidades del alma y las ideas del intelecto.

Pese a tan convencionales preocupaciones, Einstein seguía acariciando la idea de que su relación podía evitar hundirse en una pauta mundana. «¡Qué hermoso sería que uno de estos días pudiéramos compartir una pequeña vivienda bohemia! —le escribía—. ¡No tiene usted idea de lo encantadora que sería una vida con muy pocas necesidades y sin grandezas!». [71] Cuando Elsa le dio un cepillo para el pelo, inicialmente él se mostró orgulloso de sus progresos en su aseo personal, pero luego volvió a sus desaliñadas maneras, y le dijo a ella, bromeando solo a medias, que había de guardarse de los palurdos y de la burguesía. Eran términos que había empleado también con Maric, aunque más en serio.

Elsa no solo quería domesticar a Einstein, sino también casarse con él. Incluso antes de que se trasladara a Berlín, le escribió instándole a que se divorciara de Maric. Aquella se convertiría en una batalla constante durante años, hasta que ella finalmente ganaría la partida. Pero por el momento Einstein resistía. «¿Cree usted —le preguntaba— que es tan fácil obtener el divorcio cuando uno no tiene ninguna prueba de la culpa de la otra parte?». Elsa debía aceptar que en la práctica estaba

separado de Maric aunque no fuera a divorciarse de ella. «Trato a mi esposa como si fuese una empleada a la que no puedo despedir. Yo tengo mi propio lecho y evito quedarme a solas con ella». A Elsa le contrariaba que Einstein no quisiera casarse con ella, y temía que una relación ilícita pudiera influir negativamente en sus hijas; pero Einstein insistía en que era lo mejor.^[72]

Como era de esperar, Maric estaba deprimida ante la perspectiva de trasladarse a Berlín. Allí tendría que tratar con la madre de Einstein, a la que jamás había gustado, y con su prima, a la que suponía, acertadamente una posible rival. Además, Berlín se había mostrado en diversas ocasiones menos tolerante incluso con los eslavos que con los judíos. «Mi esposa se me queja constantemente de Berlín y de su temor a los parientes —le escribía Einstein a Elsa—. Bueno, algo hay de verdad en ello». En otra carta, tras explicarle que Maric tenía miedo de ella, añadía: «¡Espero que con razón!».^[73]

De hecho, en aquel momento todas las mujeres de su vida —su madre, su hermana, su esposa y su adorada prima— estaban en guerra unas con otras. Al aproximarse las Navidades de 1913, la lucha de Einstein por generalizar la relatividad contaba con el beneficio añadido de constituir una forma de evitar las emociones familiares. Ese esfuerzo representaría para él una nueva reafirmación del modo en que la ciencia podía rescatarle de lo meramente personal. «El amor a la ciencia florece bajo tales circunstancias —le decía a Elsa—, puesto que me eleva de manera impersonal por encima de este valle de lágrimas hacia pacíficas esferas».^[74]

Poco antes de la llegada de la primavera de 1914 y del traslado de la familia a Berlín, Eduard cogió una infección de oído que obligó a Maric a llevárselo a un balneario alpino para que se recuperara. «Eso tiene su lado bueno», le diría Einstein a Elsa. Inicialmente viajaría a Berlín él solo y, «a fin de poder saborearlo», decidió saltarse un congreso en París para llegar antes.

En una de sus últimas tardes en Zúrich, él y Maric fueron a casa de Hurwitz para disfrutar de una velada musical de despedida. Una vez más, el programa incluyó a Schumann en un intento de elevar el ánimo de Maric. Pero no lo logró, ya que permaneció ensimismada en un rincón sin hablar con nadie.^[75]

BERLÍN, 1914

En abril de 1914, Einstein se había establecido en un espacioso piso situado justo al oeste del centro de Berlín. Maric, que era la que había elegido el piso cuando había visitado la ciudad en sus vacaciones navideñas, llegó a finales de abril, una vez que la infección de oído de Eduard hubo remitido.^[76]

Las tensiones de la vida doméstica de Einstein se vieron exacerbadas por el

exceso de trabajo y la tensión mental. Estaba adaptándose a su nuevo puesto de trabajo —de hecho, a sus tres nuevos puestos de trabajo— y seguía enfrascado en sus intermitentes tentativas de generalizar su teoría de la relatividad y vincularla a la teoría de la gravitación. Aquel primer mes de abril en Berlín, por ejemplo, mantuvo una intensa correspondencia con Paul Ehrenfest sobre el modo de calcular las fuerzas que afectaban a los electrones en rotación en un campo magnético. Empezó esbozando una teoría para tales situaciones, y luego se dio cuenta de que era errónea. «El ángel se había revelado solo a medias en su magnificencia —le decía a Ehrenfest—, pero luego dejó ver sus pezuñas, y salí corriendo».

Todavía más revelador, acaso más de lo que pretendía serlo, era su comentario a Ehrenfest con respecto a su vida personal en Berlín. «Estoy disfrutando de verdad de mis parientes locales —explicaba—, en especial de una prima de mi edad». [77]

Cuando Ehrenfest fue a visitarles, a finales de abril, Maric acababa de llegar, y él la encontró triste y añorada de Zúrich. Einstein, por su parte, se había sumergido en su trabajo. «Tenía la impresión de que la familia estaba robándole demasiado tiempo, y que tenía el deber de concentrarse completamente en su trabajo», diría posteriormente su hijo Hans Albert, recordando aquella fatídica primavera de 1914. [78]

En las relaciones personales siempre entran en juego las fuerzas más misteriosas de la naturaleza. Es fácil hacer juicios desde fuera, cuya veracidad, sin embargo, resulta difícil de verificar. De manera repetida y quejumbrosa, Einstein insistiría a todos los amigos de ambos —especialmente los Besso, los Haber y los Zanger— que debían tratar de contemplar la ruptura de su matrimonio desde la perspectiva de él a pesar de su aparente culpabilidad.

Probablemente es verdad que no cabe atribuirle solo a él toda la culpa. El declive del matrimonio fue una espiral descendente. Él se había retirado emocionalmente, al tiempo que Maric se había vuelto más depresiva y sombría, y cada nueva acción de uno venía a reforzar las del otro. Einstein tendía a evitar las dolorosas emociones personales sumergiéndose en su trabajo. Marie, por su parte, se sentía amargada por el fracaso de sus propios sueños y cada vez más resentida ante el éxito de su marido. Sus celos la hacían sentirse hostil hacia cualquier otra persona que estuviera cercana a Einstein, incluyendo a su madre (con la que el sentimiento era recíproco) y sus amigos. Su naturaleza desconfiada era en cierta medida un efecto del desapego de Einstein, pero a la vez también era lo que causaba.

Para cuando se trasladaron a Berlín, Marie había establecido también al menos una nueva relación personal, con un profesor de matemáticas de Zagreb llamado Vladimir Varicak, quien había cuestionado las interpretaciones de Einstein acerca de cómo se aplicaba la relatividad especial a un disco en rotación. El propio Einstein era consciente de esa situación. «Él mantenía una especie de relación con mi esposa que no cabe echarles en cara a ninguno de los dos —le escribiría a Zanger en junio—.

Pero hada que mi sensación de aislamiento me resultara doblemente dolorosa». [79]

El final llegaría en el mes de julio. En medio de la confusión, Maric se trasladó con sus dos hijos a casa de Fritz Haber, el químico responsable de la contratación de Einstein y que dirigía el instituto donde se hallaba el despacho de este. Haber tenía también su propia experiencia con las discordias domésticas. Su esposa, Clara, acabaría suicidándose al año siguiente tras una pelea sobre la participación de Haber en la guerra. Pero por el momento ella era la única amiga de Mileva Maric en Berlín, y Fritz se convirtió en intermediario al estallar abiertamente las disputas entre los Einstein.

A través de los Haber, a mediados de junio Einstein le envió a Marie un brutal ultimátum. Este tenía la forma de una propuesta de contrato, donde el frío planteamiento científico de Einstein se combinaba con su hostilidad personal y su distanciamiento emocional, produciendo un asombroso documento. Rezaba así:

Condiciones

A. Te encargarás:

1. de que mi ropa y mi colada se mantengan en orden;
2. de que reciba regularmente mis tres comidas *en mi habitación*;
3. de que mi dormitorio y mi estudio estén siempre limpios, y especialmente de que mi escritorio quede para *mi exclusivo uso*.

B. Renunciarás a todas las relaciones personales conmigo en tanto estas no sean completamente necesarias por razones sociales. En concreto, habrás de renunciar a:

1. que esté junto a ti en casa;
2. que vaya de viaje contigo.

C. Obedecerás los siguientes puntos en tus relaciones conmigo:

1. no esperarás ninguna intimidad de mí, ni me harás ningún reproche;
2. dejarás de hablarme cuando te lo pida;
3. saldrás de mi dormitorio o de mi estudio inmediatamente sin protestar cuando te lo pida.

D. No me menospreciarás delante de nuestros hijos, ni con palabras ni con tu comportamiento. [80]

Maric aceptó los términos. Cuando Haber le entregó su respuesta, Einstein insistió en escribirla de nuevo «a fin de que tengas la situación completamente clara». Él estaba dispuesto a que vivieran juntos de nuevo «porque no quiero perder a los niños ni

quiero que ellos me pierdan a mí». Estaba fuera de toda duda que mantendría una relación «amistosa» con ella, pero intentaría que esta fuera «formal». «Los aspectos personales deben reducirse a su mínima expresión —decía—. A cambio, te garantizo un comportamiento correcto por mi parte, como el que tendría con cualquier mujer extraña». [81]

Solo entonces se dio cuenta Maric de que su relación ya era insalvable. Luego se reunieron todos un viernes en casa de Haber para arreglar un acuerdo de separación. Tardaron tres horas. Einstein aceptó entregar a Maric y a sus hijos 5.000 marcos anuales, algo menos de la mitad de su principal salario. Luego Haber y Maric fueron a un abogado para que redactara el contrato; Einstein no les acompañó, sino que envió a su amigo Michele Besso, que había venido de Trieste para representarle. [82]

Einstein abandonó la reunión en casa de Haber y se fue directamente a casa de los padres de Elsa, que también eran sus tíos. Estos llegaron a casa más tarde, a la hora de comer, y se lo encontraron allí. Recibieron la noticia con «cierto disgusto», pero, a pesar de ello, Einstein pudo quedarse en su casa. Elsa estaba pasando sus vacaciones de verano en los Alpes bávaros con sus dos hijas, y Einstein le escribió para informarle de que en aquel momento estaba durmiendo en la cama de ella, en el piso de arriba de la vivienda. «Resulta peculiar lo confusamente sentimental que se vuelve uno —le dijo—. Es una cama como otra cualquiera, como si jamás hubieras dormido en ella. Y sin embargo me resulta confortante». Ella le había invitado a que fuera a verla a los Alpes bávaros, pero él le respondió que no podía, «por temor a dañar de nuevo tu reputación». [83]

Se habían sentado ya las bases del divorcio —le aseguraba a Elsa—, lo que él consideraba «un sacrificio» que había hecho por ella. Maric volvería a Zúrich y se quedaría con la custodia de sus dos hijos, y cuando estos fueran a visitar a su padre, solo podrían encontrarse en un «terreno neutral», no en una casa que él compartiera con Elsa. «Eso está justificado —concedía Einstein—, porque no está bien hacer que los niños vean a su padre con una mujer que no sea su propia madre».

A Einstein la perspectiva de separarse de sus hijos le resultaba desoladora. Pretendía estar desapegado de los sentimientos personales, y en ocasiones ciertamente lo estaba. Pero cuando se imaginaba la vida separado de sus hijos, los sentimientos le embargaban. «Sería un verdadero monstruo si sintiera de otro modo —le escribía a Elsa—. He cogido en brazos a esos niños innumerables veces día y noche, los he paseado en su cochecito, he jugado con ellos, he retozado y bromeadido con ellos. Solían gritar de alegría cuando yo llegaba; el menor todavía se alegraba, ya que era aún demasiado pequeño para entender la situación. Ahora se irán para siempre, y se está arruinando la imagen de su padre». [84]

El miércoles 29 de julio de 1914, Maric y los dos niños abandonaron Berlín, acompañados de Michele Besso, en el tren matutino con destino a Zúrich. Haber

acudió a la estación con Einstein, que estuvo «llorando como un niño» toda la tarde y toda la noche. Aquel representó un momento personal de lo más desgarrador para un hombre que sentía un perverso orgullo por evitar los momentos personales. Pese a toda su reputación de ser inmune a los apegos humanos más profundos, había estado desesperadamente enamorado de Mileva Maric y se hallaba profundamente unido a sus hijos. Aquella fue una de las pocas veces en las que Einstein lloró en toda su vida adulta.

Al día siguiente fue a visitar a su madre, que le dio ánimos. A ella nunca le había gustado Marie, y estaba encantada de que se hubiera ido. «¡Si tu pobre papá hubiera vivido para verlo!», le dijo, aludiendo a su separación. Incluso se mostró encantada con Elsa, a pesar de que en alguna ocasión las dos habían chocado. Y los padres de Elsa también parecían bastante contentos con la situación, aunque expresaron su incomodidad por el hecho de que Einstein se hubiera mostrado demasiado generoso económicamente con Marie, lo que significaba que la renta para él y para Elsa sería «algo escasa». [85]

Aquella dura experiencia dejó a Einstein tan exhausto que, a pesar de lo que le había dicho a Elsa solo una semana antes, decidió que todavía no estaba preparado para volver a casarse. De ese modo tampoco tendría que forzar la cuestión del divorcio legal, al que Marie se resistía fieramente. Elsa, que todavía estaba de vacaciones, se sintió «amargamente decepcionada» por la noticia, y Einstein trató de tranquilizarla. «Para mí no hay otra criatura femenina más que usted —le escribió—. ¡No es por falta de verdadero afecto por lo que el matrimonio no deja de asustarme! ¿Es el temor a la vida confortable, a los muebles hermosos, al odio que me agobia, o incluso a convertirme en una especie de satisfecho burgués? Ni siquiera yo lo sé; pero verás que mi apego hacia ti perdura».

Insistía en que ella no debía sentirse avergonzada, ni dejar que la gente la compadeciera por confraternizar con un hombre que no se casaría con ella. Ambos pasearían juntos, y estarían el uno al lado del otro. Si ella decidía ofrecerle algo más, él le estaría agradecido. Pero al no casarse, se protegían a sí mismos de caer en una «satisficha» existencia burguesa y evitaban que su relación «se volviera banal y cada vez más tenue». Para él, el matrimonio era confinamiento, un estado al que se resistía instintivamente. «Me alegro de que nuestra delicada relación no tenga que fundarse en un estilo de vida provincial y estrecho de miras». [86]

En los viejos tiempos, Maric había sido la clase de alma gemela que respondía a tales sentimientos bohemios. Pero Elsa no era así. A ella le atraía la vida confortable con muebles confortables. Y también el matrimonio. Le dijo que aceptaría su decisión de no casarse por un tiempo, pero no para siempre.

Mientras tanto, Einstein se enzarzaba en una larga batalla con Maric por el dinero, los muebles y el modo en que supuestamente ella estaba «envenenando» a sus hijos

en contra de él.^[87] Y a su alrededor estallaba una reacción en cadena que sumiría a Europa en la guerra más incomprendiblemente sangrienta de toda su historia.

No es de extrañar, pues, que Einstein reaccionara ante toda aquella confusión sumergiéndose en su ciencia.

9

La relatividad general
1911-1915

LUZ Y GRAVEDAD

Después de que Einstein formulara su teoría de la relatividad especial en 1905, se dio cuenta de que esta estaba incompleta en al menos dos aspectos. En primer lugar, sostenía que ninguna otra interacción física podía propagarse a mayor velocidad que la de la luz, lo cual entraba en conflicto con la teoría de la gravitación de Newton, que concebía la gravedad como una fuerza que actuaba instantáneamente entre objetos distantes. En segundo término, esta se aplicaba únicamente al movimiento con velocidad constante. De modo que durante los diez años siguientes, Einstein se consagraría de manera alterna al intento de concebir una nueva teoría de campo de la gravitación y al de generalizar su teoría de la relatividad a fin de que esta se aplicara también al movimiento acelerado.^[1]

Su primer gran avance conceptual se había producido a finales del año 1907, mientras escribía un artículo sobre la relatividad para un anuario científico. Como ya hemos señalado anteriormente, un experimento mental sobre lo que sentiría un observador en caída libre le llevó a formular el principio de que los efectos locales de estar en movimiento acelerado o de hallarse en un campo gravitatorio resultan indistinguibles.^[*] Una persona metida en una cámara cerrada y sin ventanas que sienta la presión de sus pies contra el suelo, no sabrá decir si ello se debe a que la cámara se halla en el espacio exterior sometida a una aceleración hacia arriba o a que está en reposo en un campo gravitatorio. Si se saca una moneda del bolsillo y la suelta, esta caerá al suelo con un movimiento acelerado en ambos casos. Del mismo modo, una persona que se sienta flotar en la cámara cerrada no sabrá si ello se debe a que la cámara está en caída libre o suspendida en una región del espacio exterior libre de gravedad.^[2]

Esto llevó a Einstein a formular un «principio de equivalencia» que guiaría tanto su búsqueda de una teoría de la gravitación como su intento de generalizar la relatividad. «Me di cuenta de que podría ampliar o generalizar el principio de relatividad para aplicarlo a los sistemas acelerados además de aquellos que se mueven a velocidad uniforme —explicaría más tarde—. Y al hacerlo, esperaba poder resolver al mismo tiempo el problema de la gravitación».

Así como la masa inerte y la masa gravitatoria son equivalentes, del mismo modo se dio cuenta de que existía una equivalencia entre todos los efectos iniciales, como la resistencia a la aceleración, y los efectos gravitatorios, como el peso. Su idea era que ambos son manifestaciones de la misma estructura, lo que hoy se denomina a veces el campo inercio-gravitatorio.^[3]

Una consecuencia de esta equivalencia es que la gravedad, como había señalado Einstein, debería curvar un rayo de luz. Esto resulta fácil de mostrar empleando el experimento mental de la cámara. Imaginemos que dicha cámara está sometida a una

aceleración hacia arriba. Un rayo láser penetra en su interior a través de un agujero del tamaño de un alfiler practicado en una de sus paredes. Cuando el rayo alcance la pared opuesta, se hallará un poco más cerca del suelo, puesto que la cámara ha ascendido cierta distancia. Y si pudiéramos dibujar su trayectoria a través de la cámara, veríamos que esta es curva debido a la aceleración hacia arriba. El principio de equivalencia afirma que este efecto debería ser el mismo tanto si la cámara está sometida a una aceleración hacia arriba como si se halla inmóvil y en reposo en un campo gravitatorio. Así pues, cuando la luz atraviesa un campo gravitatorio debería observarse también que su trayectoria se curva.

Durante casi cuatro años después de haber planteado este principio, Einstein apenas hizo nada con él. En lugar de ello, se centró en los cuantos de luz. Pero en 1911 le confesó a Michele Besso que estaba cansado de darle vueltas al tema de los cuantos, y pasó a concentrar de nuevo su atención en concebir una teoría de campo de la gravitación que le ayudara a generalizar la relatividad. Era una tarea que le llevaría casi otros cuatro años y que culminaría en su erupción de genio en noviembre de 1915.

En un artículo que envió a los *Annalen der Physik*, en junio de 1911, «Sobre la influencia de la gravedad en la propagación de la luz», retomaba su idea de 1907 y le daba una expresión más rigurosa. «En una memoria publicada hace cuatro años, trataba de responder a la cuestión de si la propagación de la luz se veía influida por la gravitación —empezaba diciendo—. Ahora veo que una de las consecuencias más importantes de mi anterior planteamiento puede comprobarse experimentalmente». Tras una serie de cálculos, Einstein formuló una predicción sobre la luz que atraviesa el campo gravitatorio del Sol: «Un rayo de luz que pase junto al Sol experimentará una desviación de 0,83 segundos de arco».^[*]

Una vez más, Einstein deducía una teoría a partir de grandes principios y postulados, y luego derivaba de ella algunas predicciones que los experimentadores pudieran proceder a comprobar. Como otras veces, terminaba su artículo pidiendo que se hiciera esa comprobación. «Dado que las estrellas situadas en las partes del cielo más cercanas al Sol resultan visibles durante los eclipses totales de este, esa consecuencia de la teoría puede observarse. Sería algo muy deseable que los astrónomos se encargaran de ello».^[4]

Erwin Finlay Freundlich, un joven astrónomo del observatorio de la Universidad de Berlín, leyó el artículo y se sintió estimulado ante la perspectiva de hacer la prueba. Pero esta no podía realizarse hasta que hubiera un eclipse, cuando la luz estelar que pasa junto al Sol resultara visible, y no habría un eclipse apropiado hasta tres años después.

De modo que Freundlich se propuso tratar de medir la desviación de la luz estelar causada por el campo gravitatorio de Júpiter. Por desgracia, Júpiter resultó no ser lo

suficientemente grande para la tarea. «¡Si tuviéramos un planeta realmente mayor que Júpiter! —le dijo Einstein a Freundlich bromeando a finales de aquel verano—. Pero la naturaleza no ha considerado que fuera tarea suya facilitarnos el descubrimiento de sus leyes». [5]

La teoría de que los rayos de luz debían curvarse llevaba a plantear algunas cuestiones interesantes. La experiencia cotidiana muestra que la luz viaja en línea recta. Hoy en día los albañiles utilizan niveles láser para marcar líneas rectas y construir las casas niveladas. Si un rayo de luz se curva al atravesar diversas regiones de campos gravitatorios cambiantes, ¿cómo puede determinarse una línea recta?

Una solución podría ser la de comparar la trayectoria de un rayo de luz a través de un campo gravitatorio cambiante con la de una línea dibujada en una esfera o en una superficie curva. En tales casos, la línea más corta entre dos puntos es una curva, una línea geodésica como un gran arco o una gran ruta circular en nuestro globo terráqueo. Acaso la curvatura de la luz significaba que la propia estructura del espacio, a través del cual viajaba el rayo de luz, se curvaba debido a la gravedad. El camino más corto a través de una región del espacio que se curva debido a la gravedad podría resultar muy distinto de las líneas rectas de la geometría euclíadiana.

Había también otro indicio de que quizás hiciera falta una nueva forma de geometría. Este principio le resultó evidente a Einstein cuando consideró el caso de un disco en rotación. Al girar el disco, su circunferencia se contraería en la dirección de su movimiento cuando se observaba desde el marco de referencia de una persona que no giraba con él. El diámetro del círculo, sin embargo, no experimentaría contracción alguna. En consecuencia, la relación entre la circunferencia del disco y su diámetro dejaría de estar representada por pi; en tales casos no se aplicaría la geometría euclíadiana.

El movimiento rotatorio es una forma de aceleración, puesto que en todo momento hay un punto del borde que está experimentando un cambio de dirección, lo cual significa que su velocidad (que de hecho constituye una combinación de rapidez y dirección) está experimentando un cambio. Dado que para describir este tipo de aceleración haría falta una geometría no euclíadiana, según el principio de equivalencia, esta haría falta también para la gravitación. [6]

Por desgracia, y como había demostrado en el Politécnico de Zúrich, la geometría no euclíadiana no era precisamente uno de los puntos fuertes de Einstein. No obstante, por fortuna tenía un viejo amigo y compañero de clase en Zúrich para quien sí lo era.

LAS FÓRMULAS MATEMÁTICAS

Cuando Einstein regresó a Zúrich procedente de Praga, en julio de 1912, una de las

primeras cosas que hizo fue llamar a su amigo Marcel Grossmann, el compañero que tomaba los apuntes que luego utilizaba Einstein cuando se saltaba las clases de matemáticas en el Politécnico de Zúrich. Einstein había sacado un 4,25 sobre un máximo de 6 en sus dos cursos de geometría en el Politécnico. Grossmann, por su parte, había sacado un 6 en ambos cursos, había escrito su tesis sobre la geometría no euclíadiana, había publicado siete artículos sobre el tema, y ahora era el director del departamento de matemáticas.^[7]

«Grossmann, tienes que ayudarme o me volveré loco», le dijo Einstein, explicándole que necesitaba una sistema matemático que expresara —y que quizás incluso le ayudara a descubrir— las leyes que gobernaban el campo gravitatorio. «Al instante se mostró deseoso de ayudar», recordaría Einstein de la respuesta de Grossmann.^[8]

Hasta entonces, el éxito científico de Einstein se había basado en su especial talento para olfatear los principios físicos subyacentes a la naturaleza. Había dejado a otros la tarea, que a él le parecía menos elevada, de hallar las mejores expresiones matemáticas de dichos principios, tal como había hecho Minkowski, su colega de Zúrich, con la relatividad especial.

Pero en 1912 Einstein había llegado a ser consciente de que las matemáticas podían ser una herramienta de descubrimiento —y no meramente de descripción— de las leyes de la naturaleza. Las matemáticas constituyan el libro de estrategias de la naturaleza. «La idea central de la relatividad general es que la gravedad surge de la curvatura del espacio-tiempo —afirma el físico James Hartle—. La gravedad *es* geometría».^[9]

«Ahora estoy trabajando exclusivamente en el problema de la gravitación y creo que, con la ayuda de un amigo matemático que tengo aquí, superaré todas las dificultades —le escribiría Einstein al físico Arnold Sommerfeld—. He adquirido un enorme respeto por las matemáticas, cuyas partes más sutiles consideraba hasta ahora, en mi ignorancia, como un mero lujo».^[10]

Grossmann se fue a casa para reflexionar sobre la cuestión. Tras consultar la bibliografía sobre la materia, acudió a Einstein y le recomendó la geometría no euclíadiana concebida por Bernhard Riemann.^[11]

Riemann (1826-1866) fue un niño prodigo que inventó un calendario perpetuo a los catorce años porque quería hacer un regalo a sus padres, y luego pasó a estudiar en el gran centro matemático de la ciudad alemana de Gotinga bajo la batuta de Carl Friedrich Gauss, que había sido un pionero en la geometría de las superficies curvas. Ese fue precisamente el tema que Gauss asignó a Riemann para su tesis, y el resultado de ello transformaría no solo la geometría, sino también la física.

La geometría euclíadiana describe superficies planas. Pero en las superficies curvas pierde su validez. Así, por ejemplo, la suma de los ángulos de un triángulo

dibujado sobre la superficie plana de una hoja de papel vale 180 grados. Pero cojamos un globo terráqueo y dibujemos un triángulo tomando el ecuador como base, el meridiano que discurre desde el ecuador hasta el polo norte pasando por Londres (longitud 0°) como uno de los lados, y el meridiano que discurre desde el ecuador hasta el polo norte pasando por Nueva Orleans (longitud 90°) como el otro. Si observamos este triángulo en la superficie del globo, veremos que sus tres ángulos son ángulos rectos, lo cual, obviamente, resulta imposible en el mundo plano de Euclides.

Gauss y otros habían desarrollado distintos tipos de geometrías que pudieran describir la superficie de las esferas y otras superficies curvas. Riemann llevó las cosas aún más lejos; desarrolló una forma de describir una superficie independientemente de cómo cambiara su geometría, aplicable incluso si esta pasaba de esférica a plana y a hiperbólica de un punto al siguiente. También dio un paso más al abordar la curvatura de superficies meramente bidimensionales, y asimismo, basándose en el trabajo de Gauss, exploró los diversos modos en que las matemáticas podrían describir la curvatura del espacio tridimensional e, incluso, tetradimensional.

Este último constituye un concepto estimulante. Podemos visualizar perfectamente una línea o una superficie curva, pero resulta difícil imaginar cómo sería un espacio tridimensional curvo, y aún más cuatro dimensiones curvas. Pero para los matemáticos, ampliar el concepto de curvatura a distintas dimensiones resulta fácil o, cuando menos, factible. Ello presupone utilizar el concepto de geometría *métrica*, que especifica cómo calcular la distancia entre dos puntos en el espacio.

En una superficie plana con solo las coordenadas normales x e y , cualquier estudiante de álgebra de secundaría, con la ayuda del viejo Pitágoras, puede calcular la distancia entre puntos. Pero imaginemos un mapa plano (del mundo, por ejemplo) que represente los emplazamientos en lo que en realidad es la superficie curvada del globo. Al acercarse a los polos, las distancias se alargan y las mediciones se hacen más complejas. Calcular la distancia real entre dos puntos en el mapa de Groenlandia es distinto de hacerlo cerca del ecuador. Riemann encontró el modo de determinar matemáticamente la distancia entre puntos en el espacio con independencia de lo arbitrariamente que este se halle curvado y retorcido.^[12]

Para hacerlo, empleó lo que se denomina un *tensor*. En la geometría eucliana, un vector es una cantidad (como la velocidad o la fuerza) dotada tanto de una magnitud como de una dirección, y que, en consecuencia, necesita más que una sola y simple cifra para describirla. En la geometría no eucliana, donde el espacio está curvado, hace falta algo más generalizado —una especie de «supervector»— para poder incorporar más componentes de un modo matemáticamente ordenado; es lo que se conoce como tensor.

Un *tensor métrico* es una herramienta matemática que nos dice cómo calcular la distancia entre puntos en un espacio dado. En el caso de los mapas bidimensionales, un tensor métrico tiene tres componentes. En el del espacio tridimensional, tiene seis componentes independientes.

Y cuando uno pasa a esa magnífica entidad tetradimensional conocida como espacio-tiempo, el tensor métrico necesita diez componentes independientes.^[*]

Riemann contribuyó a desarrollar este concepto de tensor métrico, representado como g_{uv} (y pronunciado: «ge-mi-ni»). Tenía diecisésis componentes, diez de ellos independientes unos de otros, que podían emplearse para definir y describir una distancia en un espacio-tiempo tetradimensional curvado.^[13]

El aspecto más útil del tensor de Riemann, así como de otros tensores que Einstein y Grossmann adoptaron de los matemáticos italianos Gregorio Ricci-Curbastro y Tullio Levi-Civita, es que estos son *generalmente covariantes*. Este era un concepto importante para Einstein cuando se trataba de generalizar la teoría de la relatividad. Significaba que las relaciones entre sus componentes permanecían constantes aunque hubiera cambios o rotaciones arbitrarios en el sistema de coordenadas del espacio y el tiempo. En otras palabras, la información codificada en dichos tensores podía experimentar toda una serie de transformaciones basadas en un marco de referencia cambiante, pero las leyes básicas que gobiernan las relaciones de dichos componentes entre sí permanecían constantes.^[14]

El objetivo de Einstein en la búsqueda de su teoría de la relatividad general era encontrar las ecuaciones matemáticas que describieran dos procesos complementarios:

1. Cómo actúa un campo gravitatorio sobre la materia, diciéndole cómo moverse.
2. Y a su vez, cómo la materia genera campos gravitatorios en el espacio-tiempo, diciéndole cómo curvarse.

Su genial intuición fue que la gravedad podía definirse como una curvatura del espacio-tiempo y, en consecuencia, podía representarse por medio de un tensor métrico. Durante más de tres años, Einstein buscaría de manera intermitente las ecuaciones adecuadas para completar su misión.^[15]

Tiempo después, cuando su hijo pequeño, Eduard, le preguntara por qué era tan famoso, Einstein le respondería empleando una sencilla imagen para describir su gran intuición de que la gravedad era una curvatura de la estructura del espacio-tiempo. «Cuando un escarabajo ciego reptá por la superficie de una rama curvada, no puede apreciar que la trayectoria que está recorriendo en realidad es curva —le dijo—. Yo tuve la suerte de percibir lo que no había percibido el escarabajo». ^[16]

EL CUADERNO DE ZÚRICH, 1912

A partir de aquel verano de 1912, Einstein se esforzó en desarrollar ecuaciones del campo gravitatorio empleando tensores y siguiendo la línea desarrollada por Riemann, Ricci y otros. La primera de aquellas intermitentes tentativas quedó reflejada en un cuaderno de trabajo. Con los años, este revelador «Cuaderno de Zúrich» ha sido diseccionado y analizado por un equipo de eruditos, entre los que se incluyen Jürgen Renn, John D. Norton, Tilman Sauer, Michel Janssen y John Stachel.

[17]

En él, Einstein seguía un atrevido planteamiento. Por una parte, emprendía lo que él denominaba una «estrategia física», por la que trataba de crear las ecuaciones correctas a partir de una serie de requisitos dictados por su percepción de la física. Y al mismo tiempo seguía una «estrategia matemática», por la que trataba de deducir las ecuaciones correctas a partir de los requisitos matemáticos más formales empleando el análisis de tensores que recomendaban Grossmann y otros.

La «estrategia física» de Einstein se iniciaba con su misión de generalizar el principio de relatividad de modo que pudiera aplicarse a observadores que se estuvieran en movimiento acelerado o se movieran de forma arbitraria. Cualquier ecuación del campo gravitatorio que ideara habría de cumplir los siguientes requisitos físicos:

1. Debía remitir a la teoría newtoniana en el caso especial de los campos gravitatorios débiles y estáticos. En otras palabras: bajo ciertas condiciones normales, su teoría habría de incorporar las conocidas leyes de la gravedad y el movimiento de Newton.
2. Debía preservar las leyes de la física clásica, muy especialmente la conservación de la energía y el momento.
3. Debía satisfacer el principio de equivalencia, que sostiene que las observaciones realizadas por un observador que está en movimiento uniformemente acelerado tienen que ser equivalentes a las realizadas por un observador que está inmóvil en un campo gravitatorio comparable.

Por su parte, la «estrategia matemática» de Einstein se centraba en el uso del conocimiento matemático genérico sobre el tensor métrico para encontrar una ecuación del campo gravitatorio que fuera generalmente (o al menos mayoritariamente) covariante.

El proceso funcionaría de las dos formas; Einstein examinaría las ecuaciones extraídas de sus requisitos físicos para comprobar sus propiedades de covariancia, y examinaría las ecuaciones derivadas de elegantes formulaciones matemáticas para ver si cumplían los requisitos de su física. «Página tras página del cuaderno de notas,

abordó el problema desde ambas perspectivas, ora escribiendo ecuaciones sugeridas por los requisitos físicos del límite newtoniano y la conservación energía-momento, ora escribiendo expresiones naturalmente sugeridas por las cantidades generalmente covariantes proporcionadas por las matemáticas de Ricci y de Levi-Civita», explica John Norton.^[18]

Sin embargo ocurrió algo decepcionante. Los dos grupos de requisitos no encajaban, o al menos eso creía Einstein. No lograba que los resultados producidos por una estrategia cumplieran los requisitos de la otra.

Utilizando su estrategia matemática, dedujo algunas ecuaciones muy elegantes. A instancias de Grossmann, había empezado a emplear un tensor desarrollado por Riemann y luego otro más adecuado desarrollado por Ricci. Por último, a finales de 1912, logró concebir una ecuación de campo empleando un tensor que resultaría ser bastante parecido al que emplearía a la larga en su triunfante formulación de finales de noviembre de 1915. En otras palabras, en su Cuaderno de Zúrich Einstein llegó a una solución que se aproximaba mucho a la correcta.^[19]

Pero luego la descartó, y permanecería aparcada durante más de dos años. ¿Por qué? Entre otras consideraciones, creía (no del todo acertadamente) que esa solución no remitía a las leyes de Newton en el caso de un campo débil y estático. Cuando lo intentaba de manera distinta, no cumplía los requisitos de la conservación de la energía y el momento. Y si introducía una condición de coordenadas que permitiera a las ecuaciones satisfacer uno de estos requisitos, esta resultaba incompatible con las condiciones necesarias para satisfacer el otro.^[20]

Como resultado, Einstein decidió depender menos de la estrategia matemática. Fue una decisión que más tarde lamentaría. De hecho, cuando finalmente volviera a la estrategia matemática y esta se revelara espectacularmente fructífera, Einstein pasaría a proclamar desde entonces las virtudes —tanto científicas como filosóficas— del formalismo matemático.^[21]

EL «ENTWURF» Y EL CUBO DE NEWTON, 1913

En mayo de 1913, tras haber descartado las ecuaciones derivadas de la estrategia matemática, Einstein y Grossmann elaboraron una imprecisa teoría alternativa basada más en la estrategia física. Sus ecuaciones se construyeron de tal forma que se adaptaran a los requisitos de la conservación de la energía y el momento, y fueran compatibles con las leyes de Newton en un campo débil y estático.

Aunque aquellas ecuaciones no parecían satisfacer el objetivo de ser adecuadamente covariantes, Einstein y Grossmann creían que por el momento era lo mejor que podían hacer. El título del trabajo reflejaba su carácter provisional:

«Esbozo de una teoría de la relatividad generalizada y de una teoría de la gravitación». Debido a ello, el artículo pasaría a conocerse como el *Entwurf*, el término alemán que emplearon para denotar «esbozo».^[22]

Durante unos meses después de haber elaborado el *Entwurf*, Einstein se sintió tan satisfecho como agotado. «Hace unas semanas he resuelto finalmente el problema —le escribió a Elsa—. Es una atrevida ampliación de la teoría de la relatividad, junto con una teoría de la gravitación. Ahora debo tomarme un descanso o, de lo contrario, me voy a ir a paseo».^[23]

Sin embargo, no tardaría en empezar a cuestionar el trabajo que había realizado. Y cuanto más reflexionaba en el *Entwurf*, más se daba cuenta de que sus ecuaciones no satisfacían el objetivo de ser generalmente, o siquiera mayoritariamente, covariantes. En otras palabras, la forma en que dichas ecuaciones se aplicaban a observadores en movimiento arbitrariamente acelerado podía no ser siempre la misma.

Su confianza en la teoría no se vio precisamente fortalecida cuando se sentó con su viejo amigo Michele Besso, que había ido a verle en junio de 1913, a estudiar las implicaciones del *Entwurf*. Ambos elaboraron más de cincuenta páginas de notas sobre sus deliberaciones, de las que cada uno escribió aproximadamente la mitad, y en las que analizaron cómo concordaba el *Entwurf* con algunos hechos curiosos conocidos que exhibía la órbita de Mercurio.^[24]

Desde la década de 1840, los científicos se habían sentido desconcertados ante un pequeño pero inexplicable cambio en la órbita de este planeta. Se conoce como perihelio, en la órbita elíptica de un planeta, al punto en el que este se halla más cerca del Sol. A lo largo de los años, el perihelio de Mercurio se había desplazado una distancia algo mayor (aunque minúscula: alrededor de 43 segundos de arco cada siglo) de lo que las leyes de Newton podían explicar. Al principio se supuso que había algún otro planeta aún no descubierto que lo atraía; un razonamiento similar al que anteriormente había llevado al descubrimiento de Neptuno. El astrónomo francés que descubrió la anomalía de Mercurio incluso había calculado dónde podría estar ese planeta, al que llamó «Vulcano». Pero lo cierto es que no estaba allí.

Einstein confiaba en que su nueva teoría de la relatividad, una vez aplicadas al Sol sus ecuaciones del campo gravitatorio, podría explicar la órbita de Mercurio. Por desgracia, después de un montón de cálculos y errores posteriormente corregidos, a él y a Besso les salía que el perihelio de Mercurio debía desplazarse 18 segundos de arco por cada siglo, una cifra que no era siquiera la mitad de la real. Aquel mal resultado convenció a Einstein de no publicar sus cálculos sobre Mercurio, pero no de que descartara el *Entwurf*, o al menos no todavía.

Einstein y Besso estudiaron también si la rotación podía considerarse una forma del movimiento relativo regido por las ecuaciones de la teoría del *Entwurf*. Dicho de

otro modo, imaginemos que un observador está en rotación y, en consecuencia, experimenta una inercia. ¿Es posible que este sea otro caso más de movimiento relativo, y que resulte indistinguible del caso en el que el observador está en reposo y el resto del universo gira a su alrededor?

El experimento mental más famoso en ese sentido era el que describía Newton en el tercer libro de sus *Principios*. Imaginemos un cubo colgado de una soga que empieza a girar. En un primer momento, el agua de su interior permanece quieta y su superficie, plana. Pero pronto la fricción del cubo hace que el agua empiece a girar con él, y la superficie de esta adopta una forma cóncava. ¿Por qué? Porque la inercia empuja el agua en rotación hacia fuera, es decir, hacia las paredes del cubo.

Cierto; pero si sospechamos que todo movimiento es relativo, podríamos preguntarnos: ¿la rotación del agua es relativa a qué? No al cubo, puesto que la superficie del agua es cóncava mientras esta gira junto con el cubo, pero también lo es cuando este se detiene y el agua sigue girando en su interior por un tiempo. Quizá la rotación del agua sea relativa a cuerpos cercanos, como la Tierra, que ejercen una fuerza gravitatoria.

Pero imaginemos que el cubo gira en el espacio exterior sin gravedad ni puntos de referencia. O imaginemos que gira solo en un universo vacío en el que no hay nada más. ¿Seguiría habiendo inercia? Newton creía que sí, y decía que ello se debía a que la rotación del cubo era relativa al espacio absoluto.

Cuando apareció el antiguo héroe de Einstein, Ernst Mach, a mediados del siglo XIX, desacreditó esta noción de espacio absoluto, afirmando que la inercia existía debido a que la rotación del agua era relativa al resto de la materia del universo. En realidad —decía— se observarían los mismos efectos si el cubo estuviese inmóvil y todo el resto del universo girara a su alrededor.^[25]

Einstein esperaba que la teoría de la relatividad general contara con lo que él denominaba el «principio de Mach» como uno de sus pilares. Por fortuna, cuando analizó las ecuaciones de su teoría del *Entwurf*, concluyó que estas *si* parecían predecir que los efectos serían los mismos si era el cubo el que giraba o si permanecía inmóvil mientras el resto del universo giraba a su alrededor.

O al menos eso creía Einstein. Él y Besso realizaron una serie de inteligentísimos cálculos diseñados para ver si ese era realmente el caso. En su cuaderno de notas, Einstein escribió una jovial exclamación ante la que parecía ser la conclusión acertada de dichos cálculos: «¡Es correcto!».

Por desgracia, él y Besso habían cometido algunos errores en su trabajo. Einstein acabaría descubriendo esos errores dos años después, y se daría cuenta de que, lamentablemente, el *Entwurf* en realidad no satisfacía el principio de Mach. Es muy probable que Besso le hubiera advertido ya de que ese podía ser el caso. En un memorando que al parecer escribió en agosto de 1913, Besso sugería que una

«métrica de rotación» no era de hecho una solución permitida por las ecuaciones de campo del *Entwurf*.

Pero Einstein desechó aquellas dudas en diversas cartas que escribió tanto a Besso como a Mach y otros, al menos por el momento.^[26] Si los experimentos respaldaban la teoría, «sus brillantes investigaciones sobre los fundamentos de la mecánica habrán recibido una espléndida confirmación —le escribiría Einstein a Mach unos días después de la publicación del *Entwurf*—, ya que esta muestra que la inercia tiene su origen en alguna clase de interacción entre los cuerpos, lo que concuerda exactamente con su argumentación sobre el experimento del cubo de Newton».^[27]

Lo que más preocupaba a Einstein del *Entwurf*, comprensiblemente, era que sus ecuaciones matemáticas en general no resultaran ser covariantes, lo que mermaba su objetivo de asegurar que las leyes de la naturaleza eran las mismas para un observador en movimiento acelerado o arbitrario que para uno que se moviera a velocidad constante. «Lamentablemente, todo el asunto resulta aún tan difícil que mi confianza en la teoría sigue siendo vacilante —escribiría en respuesta a una cálida carta de felicitación de Lorentz—. Por desgracia, las propias ecuaciones gravitatorias no tienen la propiedad de la covariancia general».^[28]

Pronto se convenció, al menos durante un tiempo, de que tal hecho era inevitable. En parte lo hizo a través de un experimento mental, que pasaría a conocerse como el «argumento del agujero»,^[29] y que parecía sugerir que aquella especie de santo grial consistente en hacer que las ecuaciones del campo gravitatorio fueran generalmente covariantes resultaba imposible de alcanzar o, cuando menos, físicamente carente de interés. «El hecho de que las ecuaciones gravitatorias no sean generalmente covariantes, algo que me perturbó bastante durante un tiempo, resulta inevitable —le escribió a un amigo—. Se puede demostrar con facilidad que no puede existir una teoría con ecuaciones generalmente covariantes si se plantea la exigencia de que el campo sea matemáticamente determinado de manera completa por la materia».^[30]

En aquel momento hubo muy pocos físicos que suscribieran la nueva teoría de Einstein, y algunos incluso llegaron a denunciarla.^[31] Einstein afirmaba estar encantado de que la cuestión de la relatividad «al menos se haya abordado con el vigor requerido», tal como le diría a su amigo Zangger. «Es objeto de controversias. A la manera de Fígaro: “¿Se atrevería mi noble Señor a un pequeño baile? ¡Debe decírmelo! Empezaré a tocar para él”».^[32]

Pese a todo, Einstein seguía tratando de salvar el planteamiento de su *Entwurf*. Logró encontrar el modo —o al menos eso creía— de obtener la suficiente covariancia como para satisfacer la mayoría de aspectos de su principio sobre la equivalencia entre gravedad y aceleración. «Conseguí probar que las ecuaciones gravitatorias valen para los sistemas de referencia en movimiento arbitrario y, por

tanto, que la hipótesis de la equivalencia entre aceleración y campo gravitatorio es absolutamente correcta —le escribió a Zangger a comienzos de 1914—. La naturaleza nos muestra solo la cola del león. Pero no tengo duda alguna de a qué león pertenece, aunque este no se nos revele de inmediato. Lo vemos solo como lo vería un piojo que estuviese encima de él».^[33]

FREUNDLICH Y EL ECLIPSE DE 1914

Como sabía Einstein, había una forma de disipar las dudas. Él solía concluir sus artículos sugiriendo la forma en que futuros experimentos podrían confirmar lo que fuese que hubiera propugnado. En el caso de la relatividad general, ese proceso se había iniciado en 1911, cuando había especificado con cierta precisión en qué grado creía que la luz de una estrella sería desviada por la gravedad del Sol.

Esto era algo que Einstein consideraba que podría medirse fotografiando estrellas cuya luz pasara cerca del Sol, y determinando si parecía haber un minúsculo desplazamiento en su posición en comparación con el caso de que su luz no pasara cerca del Sol. Pero ese era un experimento que había de realizarse durante un eclipse, cuando la luz estelar resultara visible.

Así pues, no resulta sorprendente que, mientras su teoría suscitaba a la vez ruidosos ataques por parte de sus colegas y silenciosas dudas en su propia mente, Einstein se fuera interesando cada vez más por lo que pudiera descubrirse durante el próximo eclipse total de Sol que resultaba adecuado para realizar la comprobación, previsto para el 21 de agosto de 1914. Ello requería una expedición a la región rusa de Crimea, por donde pasaría la trayectoria del eclipse.

Einstein estaba tan ansioso por comprobar su teoría durante el eclipse, que cuando pareció que no iba a haber suficiente dinero para aquella expedición, se ofreció a pagar parte de los costes de su propio bolsillo. Erwin Freundlich, el joven astrónomo berlines que había leído las predicciones sobre la curvatura de la luz en el artículo de Einstein de 1911 y se había mostrado interesado en demostrar que eran correctas, estaba dispuesto a asumir el mando. «Me siento extremadamente satisfecho de que haya abordado tan celosamente la cuestión de la curvatura de la luz», le escribió Einstein a comienzos de 1912. Y en agosto de 1913 siguió bombardeando al astrónomo con palabras de aliento. «No hay nada más que puedan hacer los teóricos —le escribió—. En este asunto son solo ustedes los astrónomos quienes pueden prestar el año que viene un servicio sencillamente inestimable a la física teórica».^[34]

Freundlich se casó en agosto de 1913, y decidió hacer su viaje de luna de miel a las montañas de las inmediaciones de Zúrich, con la esperanza de poder conocer a Einstein. Y así fue. Cuando Freundlich le habló en una carta de su proyectada luna de

miel, Einstein le invitó a que fuera a visitarle. «Eso es maravilloso, ya que encaja con nuestros planes», le escribiría Freundlich a su prometida, de cuya reacción ante la perspectiva de pasar parte de su luna de miel con un físico teórico al que ni siquiera conocía no ha quedado constancia.

Cuando los recién casados entraron en la estación de tren de Zúrich, se encontraron con un desaliñado Einstein que, como recordaría la esposa de Freundlich, llevaba un gran sombrero de paja y que tenía al lado al rollizo químico Fritz Haber. Einstein condujo al grupo a una población cercana donde tenía que dar una conferencia, después de lo cual se los llevó a comer. Pero resultó que se había olvidado de coger dinero, cosa nada sorprendente en él, y un ayudante que le acompañaba tuvo que deslizarle un billete de cien francos por debajo de la mesa. Durante casi todo el día Freundlich estuvo hablando de la gravedad y la curvatura de la luz con Einstein, incluso cuando el grupo fue a hacer una caminata en plena naturaleza, dejando sola a su esposa para que pudiera admirar tranquilamente el paisaje.^[35]

En su conferencia de ese día, que versaba sobre la relatividad general, Einstein señaló a Freundlich al público, calificándole de «el hombre que comprobará la teoría el año que viene». El problema sin embargo, era recaudar el dinero. Por entonces, Planck y otros estaban tratando de atraer a Einstein de Zúrich a Berlín para hacerle miembro de la Academia Prusiana, y este se aprovechó de la situación para escribir a Planck instándole a que proporcionara a Freundlich el dinero necesario para realizar la tarea.

De hecho, el mismo día en que Einstein aceptó formalmente el puesto en Berlín y su elección como miembro de la Academia —el 7 de diciembre de 1913—, escribió a Freundlich con la oferta de echar mano de su propio bolsillo. «Si la Academia se acobarda —decía Einstein—, conseguiremos esos pocos cuartos de personas privadas. En el caso de que todo fallara, yo mismo lo pagaré de lo poco que tengo ahorrado, al menos los primeros 2.000 marcos». Lo principal —recalcaba Einstein— era que Freundlich siguiera con sus preparativos. «Usted siga adelante y pida las placas fotográficas, y no permita que se pierda tiempo por el problema del dinero».^[36]

Al final resultó que sí hubo suficientes donaciones privadas, principalmente de la Fundación Krupp, para hacer posible la expedición. «Puede imaginar lo contento que estoy de que las dificultades externas de su empresa hayan quedado más o menos superadas —escribiría Einstein, añadiendo una nota de confianza sobre lo que se iba a descubrir—: He considerado la teoría desde todos los ángulos, y tengo plena confianza en el asunto».^[37]

El 19 de julio, Freundlich y otros dos colegas salieron de Berlín con rumbo a Crimea, donde se les unió otro grupo de científicos procedentes del observatorio de la

ciudad argentina de Córdoba. Si todo iba bien, dispondrían de dos minutos para hacer fotografías que luego pudieran usarse para analizar si la luz estelar se desviaba o no por la acción de la gravedad del Sol.

Pero no todo fue bien. Veinte días antes del eclipse, Europa se sumió en la Primera Guerra Mundial y Alemania declaró la guerra a Rusia. Freundlich y sus colegas alemanes fueron capturados por el ejército ruso, y su equipo fue confiscado. Dadas las circunstancias, no resulta sorprendente que estos no lograran convencer a los soldados rusos de que, con todas aquellas potentes cámaras y dispositivos de localización, no eran más que astrónomos que planeaban observar las estrellas a fin de comprender mejor los secretos del universo.

Aunque les hubieran dado vía libre, es probable que las observaciones hubieran fracasado. Durante los minutos que duró el eclipse el cielo estuvo nublado, y un grupo norteamericano que también estaba en la región fue incapaz de obtener ninguna fotografía aprovechable.^[38]

Pese a todo, el hecho de que la misión del eclipse se viera frustrada tuvo también su lado bueno, puesto que las ecuaciones del *Entwurf* de Einstein no eran correctas. El grado en que la gravedad había de desviar la luz, según la teoría einsteiniana de aquel momento, era el mismo que predecía la teoría newtoniana de la emisión de la luz. Sin embargo, y como el propio Einstein acabaría descubriendo un año después, la predicción correcta acabaría siendo el doble de aquella. Si Freundlich hubiera tenido éxito en 1914, podría haberse revelado públicamente que Einstein se equivocaba.

«Mi buen amigo el astrónomo Freundlich, en lugar de experimentar un eclipse solar en Rusia, va a tener que experimentar la cautividad en dicho país —le escribió Einstein a su amigo Ehrenfest—. Estoy preocupado por él». ^[39] Pero no había necesidad de preocuparse; el joven astrónomo sería liberado en un intercambio de prisioneros unas semanas después.

En agosto de 1914, sin embargo, Einstein tenía otras razones para preocuparse: su crisis matrimonial acababa de estallar, su gran obra maestra teórica necesitaba aún mucho trabajo, y ahora el nacionalismo y el militarismo característicos de su país natal —aquellos rasgos que él tanto aborrecía desde su infancia— lo habían sumido en una guerra que le convertiría en un extranjero en una tierra extranjera, y en Alemania esa resultaría ser una situación especialmente peligrosa.

LA PRIMERA GUERRA MUNDIAL

La reacción en cadena que puso a Europa en guerra en agosto de 1914 vino a inflamar tanto el orgullo patriótico de los prusianos como —en una reacción de igual magnitud, aunque de sentido opuesto— el pacifismo visceral de Einstein, un hombre

tan amable y con tal aversión al conflicto que incluso le disgustaba jugar al ajedrez. «Europa, en su locura, se ha embarcado en algo increíblemente absurdo —le escribiría a Ehrenfest aquel mes—. En tales momentos uno descubre a qué deplorable raza de brutos pertenecemos». [40]

Ya desde que huyera de Alemania siendo estudiante y se viera influido por el diáfano nacionalismo de Jost Winteler en Aarau, Einstein había albergado sentimientos que le predisponían favorablemente al pacifismo, el federalismo mundial y el socialismo. Sin embargo, en general había rehuido el activismo público.

La Primera Guerra Mundial cambió aquella situación. Einstein jamás abandonaría la física, pero desde entonces pasaría a defender firmemente en público, durante la mayor parte de su vida, sus ideales sociales y políticos.

La irracionalidad de la guerra hizo creer a Einstein que, de hecho, los científicos tenían el deber especial de intervenir en los asuntos públicos. «Nosotros los científicos en particular debemos fomentar el internacionalismo —afirmaba—. Por desgracia, en este aspecto hemos tenido que sufrir serias decepciones incluso entre los propios científicos». [41] Se sentía especialmente consternado por la cerrada mentalidad belicista de sus tres colegas más próximos, los científicos que le habían llevado a Berlín: Fritz Haber, Walther Nernst y Max Planck. [42]

Haber era un químico calvo, atildado y de corta estatura que había nacido en una familia judía, pero que había tratado con todas sus fuerzas de asimilarse convirtiéndose, haciéndose bautizar y adoptando la vestimenta, las maneras e incluso los quevedos característicos de un auténtico prusiano. Era el director del instituto químico donde Einstein tenía su despacho, y estaba mediando en la guerra entre Einstein y Maric justo cuando estalló aquella otra guerra, más grave, en Europa. Aunque esperaba ser nombrado oficial del ejército, el hecho de ser un académico de ascendencia judía le obligó a conformarse con el rango de sargento. [43]

Haber reorganizó su instituto para dedicarlo a la fabricación de armas químicas para el ejército alemán. Había hallado ya el modo de sintetizar amoníaco a partir del nitrógeno, lo que permitía a los alemanes la producción en masa de explosivos. Luego centró su atención en fabricar un gas mortífero a base de cloro, el cual, al ser más pesado que el aire, penetraría en las trincheras y asfixiaría dolorosamente a los soldados quemándoles la garganta y los pulmones. En abril de 1915 se inauguró la moderna guerra química, cuando alrededor de cinco soldados franceses y belgas encontraron aquel fatídico final en Ypres, donde el propio Haber en persona supervisó el ataque. (En una ironía digna del inventor de la dinamita, el mismo que luego instituyó el premio Nobel, en 1918 Haber obtendría el Nobel de química por su proceso de síntesis del amoníaco).

Su colega y ocasional rival académico, Nernst, un hombre de cincuenta años que llevaba gafas, le pidió a su esposa que comprobara su estilo mientras practicaba la

marcha y el saludo delante de su casa. Luego cogió su automóvil particular y se presentó en el frente occidental como conductor voluntario. A su regreso a Berlin, experimentó con gas lacrimógeno y otros irritantes que pudieran emplearse como una forma humanitaria de hacer salir al enemigo de las trincheras; sin embargo, los generales decidieron que preferían el enfoque letal de Haber, de modo que Nernst pasó a incorporarse al equipo de este último.

Incluso el reverenciado Planck respaldó lo que él calificaba de «guerra justa» de Alemania. Como les dijo a sus alumnos cuando partían hacia el frente: «Alemania ha desenvainado su espada contra un criadero de insidiosa perfidia». [44]

Einstein logró evitar que la guerra provocara una ruptura personal entre él y sus tres colegas, y durante la primavera de 1915 estuvo dando clases de matemáticas al hijo de Haber. [45] Pero cuando firmaron una declaración defendiendo el militarismo de Alemania, se sintió obligado a romper con ellos políticamente.

La declaración, publicada en octubre de 1914, se titulaba «Llamamiento al mundo culto», y pasaría a conocerse como el «Manifiesto de los 93» por el número de intelectuales que lo firmaron. Con escaso respeto a la verdad, negaba que el ejército alemán hubiera cometido ataques contra civiles en Bélgica, y luego pasaba a proclamar que la guerra era necesaria. «De no ser por el militarismo alemán, la cultura alemana habría sido borrada de la faz de la tierra —afirmaba—. Libraremos esta lucha hasta el final como nación culta, una nación que no considera el legado de Goethe, Beethoven y Kant menos sagrado que la casa y el hogar». [46]

No era extraño que entre los científicos que firmaron se encontrara el conservador Philipp Lenard, famoso por el efecto fotoeléctrico, quien más tarde se convertiría en rabioso antisemita y detractor de Einstein. Lo más doloroso fue que Haber, Nernst y Planck también firmaron. Como ciudadanos, al igual que como científicos, tenían cierta tendencia natural a secundar los sentimientos de otros. Einstein, en cambio, solía mostrar una inclinación natural a *no* secundarlos, lo que en ocasiones constituía una ventaja como científico a la vez que como ciudadano.

Un carismático aventurero y médico ocasional llamado Georg Friedrich Nicolai, que era de origen judío (su nombre original era Lewinstein) y amigo tanto de Elsa como de su hija Ilse, colaboró con Einstein para escribir una réplica pacifista. Su «Manifiesto a los europeos» apelaba a una cultura que trascendiera el nacionalismo y atacaba a los autores del manifiesto anterior. «Han hablado con un espíritu hostil —escribieron Einstein y Nicolai—. Las pasiones nacionalistas no pueden excusar esta actitud, que resulta indigna de lo que el mundo hasta ahora ha llamado cultura».

Einstein le sugirió a Nicolai que Max Planck, a pesar de haber sido uno de los firmantes del manifiesto original, tal vez quisiera participar en su contra-manifiesto debido a su «amplitud de miras y buena voluntad». También le dio el nombre de Zanger como posibilidad. Pero al parecer ninguno de ellos estuvo dispuesto a

participar. En lo que constituye un buen indicio del talante de la época, Einstein y Nicolai solo pudieron conseguir otros dos partidarios, de modo que renunciaron a su intento y por el momento su manifiesto permaneció inédito. [47]

Einstein también se convirtió en uno de los primeros miembros de la denominada Liga de la Nueva Patria, un club de espíritu liberal y moderadamente pacifista que propugnaba un pronto acuerdo de paz y el establecimiento de una estructura federal en Europa a fin de evitar futuros conflictos. La Liga publicó un panfleto titulado «La creación de los Estados Unidos de Europa», y ayudó a la difusión de literatura pacifista en las cárceles y otros lugares. Elsa asistió con Einstein a algunas de sus reuniones, los lunes por la tarde, hasta que se prohibió el grupo a principios de 1916. [48]

Uno de los pacifistas más destacados durante la guerra fue el escritor francés Romain Rolland, que había tratado de fomentar la amistad entre su país y Alemania. Einstein fue a verle en septiembre de 1915, cerca del lago Léman. Rolland anotó en su diario que Einstein, que hablaba el francés con dificultad, le dio «un giro divertido al más serio de los temas».

Mientras permanecían sentados en la terraza de un hotel entre enjambres de abejas que saqueaban las viñas en flor, Einstein bromeó sobre las reuniones del cuerpo docente de Berlín, donde todos los profesores se mostraban tan angustiados por el tema de «por qué el mundo nos odia tanto a los alemanes» y luego «eludían minuciosamente la verdad». De manera bastante atrevida, quizá incluso imprudente, Einstein dijo abiertamente que él creía que Alemania no podía reformarse y que, en consecuencia, esperaba que ganaran los aliados, lo cual «aplastaría el poder de Prusia y de la dinastía». [49]

El mes siguiente, Einstein mantuvo una acerba correspondencia con Paul Hertz, un destacado matemático de Gotinga que era, o al menos había sido, amigo suyo. Hertz era simpatizante de la Liga de la Nueva Patria como Einstein, pero se había echado atrás a la hora de convertirse en miembro de pleno derecho cuándo el club se había convertido en objeto de controversia. «Esta clase de cautela, la de no defender los propios derechos, es la causa de toda la lamentable situación política —le amonestaba Einstein—. Tiene usted ese tipo de valiente mentalidad que tanto aprecian las potencias dominantes en los alemanes».

«Si hubiera dedicado usted tanta atención a comprender a las personas como a comprender la ciencia, no me habría escrito una carta tan insultante», replicó Hertz. Era una afirmación reveladora, y también cierta. Einstein era mucho mejor a la hora de entender las ecuaciones físicas que las personales, como muy bien sabía su familia, y él mismo admitiría en su carta pidiendo excusas. «Debe usted perdonarme, especialmente teniendo en cuenta —como usted mismo me dice acertadamente— que no he otorgado la misma atención a comprender a las personas que a comprender la

ciencia», escribiría.^[50]

En noviembre, Einstein publicó un ensayo de tres páginas titulado «Mi opinión sobre la guerra», que rozaba el límite, incluso para un gran científico, de lo que estaba permitido decir públicamente en Alemania. Especulaba con la posibilidad de que existiera «un rasgo biológicamente determinado del Carácter masculino» que fuera una de las causas de las guerras. Cuando el artículo fue publicado por la Liga Goethe, aquel mismo mes, se eliminaron algunos pasajes en aras de la seguridad, incluido un ataque al patriotismo como potencial recipiente de «los requisitos morales del odio bestial y el asesinato masivo».^[51]

La idea de que la guerra tuviera una base biológica en la agresión masculina sería un tema que Einstein exploraría también en una carta a su amigo de Zúrich, Heinrich Zangger. «¿Qué impulsa a la gente a matarse y mutilarse tan salvajemente? —se preguntaba—. Creo que es el carácter sexual del macho el que lleva a tan salvajes explosiones».

El único método de refrenar tal agresividad —sostenía— era crear una organización mundial que tuviera el poder de vigilar a los países miembros.^[52] Sería este un tema que Einstein retomaría dieciocho años después, en una de sus últimas manifestaciones públicas de pacifismo, al mantener una correspondencia abierta con Sigmund Freud tanto sobre la psicología masculina como sobre la necesidad de un gobierno mundial.

EL FRENTE EN CASA, 1915

Los primeros meses de la guerra, en 1915, vinieron a hacer aún más difícil la separación de Einstein de sus hijos Hans Albert y Eduard, tanto emocional como logísticamente. Estos querían que fuera a visitarles en Zúrich aquel año por Pascua, y Hans Albert, que acababa de cumplir los once años, le escribió dos cartas destinadas a ablandarle: «Solo pienso que en Pascua estarás aquí y volveremos a tener un papá».

En su siguiente postal le decía que su hermano pequeño le había contado que había soñado que «papá estaba aquí». También le describía lo bien que le iban las matemáticas: «Mamá me pone problemas; tenemos un cuadernillo; también podría hacer lo mismo contigo».^[53]

La guerra hizo imposible que pudiera ir por Pascua, pero Einstein respondió a las cartas prometiendo a Hans Albert que iría en julio para hacer una excursión a los Alpes suizos. «En verano, tú y yo nos iremos un viaje solos durante quince días o tres semanas —le escribió—. Eso se repetirá cada año, y Tete [Eduard] también podrá venir cuando sea lo bastante mayor».

Einstein expresaba asimismo su contento porque su hijo se aficionara a la

geometría. Esta —le decía— había sido su «pasatiempo favorito» cuando tenía más o menos la misma edad que él, «pero yo no tenía a nadie que me enseñara nada, de modo que tuve que aprenderla en los libros». Deseaba estar con su hijo para ayudarle a aprender matemáticas y «explicarte muchas cosas buenas e interesantes sobre la ciencia y muchas otras cosas». Pero eso no siempre sería posible. Quizá podrían hacerlo por correo. «Si me escribes cada vez que aprendas algo nuevo, te pondré un buen problema para que lo resuelvas». Enviaba un juguete para cada uno de sus hijos, junto con el consejo de que se cepillaran bien los dientes. «Yo lo hago y estoy muy contento de tener unos dientes sanos». [54]

Pero la tensión en la familia se agravó. Einstein y Maric intercambiaron cartas discutiendo tanto por el dinero como por las vacaciones, y a finales de junio llegó una breve postal de Hans Albert. «Si eres tan antipático con ella —le decía a su padre, refiriéndose a su madre—, no quiero ir contigo». De modo que Einstein canceló su planeado viaje a Zúrich y, en lugar de ello, se fue con Elsa y sus dos hijas a la población turística de Sellin, a orillas del Báltico.

Einstein estaba convencido de que Maric estaba volviendo a sus hijos contra él. Sospechaba —probablemente con razón— que detrás de las postales que le enviaba Hans Albert estaba la mano de ella, tanto en las lastimeras, que trataban de hacerle sentir culpable por no encontrarse en Zúrich, como en las otras, más ariscas, en las que rechazaba las excursiones vacacionales. «El bueno de mi chico ya había sido apartado de mí durante unos años por parte de mi esposa, que tiene una especial disposición vengativa —se quejaba a Zanger—. La postal que recibí del pequeño Albert había sido inspirada, si no directamente dictada, por ella».

Einstein le pedía a Zanger, que era profesor de medicina, que examinara al joven Eduard, que había sufrido infecciones de oído y otras afecciones. «Por favor, escríbeme para decirme qué le pasa a mi pequeño —le rogaba—. Siento un cariño especial por él. ¡Es todavía tan dulce conmigo y tan inocente!». [55]

No fue hasta comienzos de septiembre cuando finalmente Einstein puso rumbo a Suiza. Maric consideraba que lo más adecuado era que se alojara con ella y los niños a pesar de las tensiones; al fin y al cabo seguían estando casados. Lo cierto es que tenía ciertas esperanzas de reconciliación. Pero Einstein no mostró interés alguno por estar con ella, y en cambio prefirió alojarse en un hotel y pasar gran parte del tiempo con sus amigos Michele Besso y Heinrich Zanger.

Al final resultó que solo tuvo la oportunidad de ver a sus hijos en dos ocasiones durante las tres semanas que estuvo en Suiza. En una carta dirigida a Elsa, Einstein culpaba de ello a su mujer: «La causa fue el temor de su madre de que los pequeños se hicieran demasiado dependientes de mí». Hans Albert le hizo saber a su padre que su visita le hacía sentirse incómodo. [56]

Después de que Einstein hubiera regresado a Berlín, Hans Albert fue a ver a

Zanger. El amable profesor de medicina, amigo de ambas partes en la disputa, trató de forjar un acuerdo para que Einstein pudiera ver a sus hijos. También Besso hizo de intermediario. Al final, Einstein podría ver a sus hijos —según le informaba Besso en una carta formal que escribió en presencia de Maric—, pero no en Berlín ni en presencia de la familia de Elsa. Sería mejor hacerlo «en una buena posada suiza», al principio solo con Hans Albert, donde pudieran pasar algún tiempo juntos libres de toda distracción. Hans Albert tenía planeado ir a ver a la familia de Besso hacia las navidades, y sugería que quizá Einstein pudiera ir también.^[57]

LA CARRERA HACIA LA RELATIVIDAD GENERAL, 1915

Lo que hizo tan remarcable la avalancha de problemas políticos y personales del otoño de 1915 fue que esta vino a resaltar aún más la capacidad de Einstein para concentrarse y aislar sus tareas científicas de toda distracción. Durante ese período, con gran esfuerzo y ansiedad, se entregó a una competitiva carrera hacia lo que más tarde calificaría como el mayor logro de su vida.^[58]

Cuando Einstein se trasladó a Berlín, en la primavera de 1914, sus colegas dieron por supuesto que crearía un instituto y atraería acólitos para que trabajaran en el problema más acuciante de la física, las implicaciones de la teoría cuántica. Pero Einstein era más bien un lobo solitario. A diferencia de Planck, él no quería rodearse de una camarilla de colaboradores o protegidos, y prefería concentrarse en la que había vuelto a convertirse su pasión personal: la generalización de su teoría de la relatividad.^[59]

Así pues, cuando su esposa y sus hijos se fueron a Zúrich, Einstein abandonó su antiguo piso y alquiló uno que estaba más cerca de la casa de Elsa y del centro de Berlín. Era aquel un refugio de soltero, apenas amueblado, pero en cambio bastante espacioso; tenía siete habitaciones y estaba en la tercera de las cinco plantas de un bloque de reciente construcción.^[60]

El estudio del piso tenía una gran mesa de escritorio de madera, llena de montones de papeles y revistas. Moviéndose por aquella especie de eremitorio, comiendo y trabajando cuando le convenía, y durmiendo cuando tenía sueño, Einstein libró su solitaria batalla.

A lo largo de la primavera y el verano de 1915, Einstein luchó con su teoría del *Entwurf*, perfeccionándola y defendiéndola frente a toda una serie de cuestionamientos. Empezó a llamarla «la teoría general», en lugar de calificarla meramente de «una teoría generalizada» de la relatividad, pero eso no ocultaba los problemas que esta presentaba, y que seguía tratando de solventar.

Einstein afirmaba que sus ecuaciones tenían la mayor covariancia que le

permitían su «argumento del agujero» y otras restricciones de la física, pero empezaba a sospechar que tal vez aquello no fuera correcto. También emprendió un agotador debate con el matemático italiano Tullio Levi-Civita, que le señaló varios problemas de su manejo del cálculo de tensores. Y seguía estando también el rompecabezas del resultado incorrecto que daba la teoría para el desplazamiento de la órbita de Mercurio.

Al menos su teoría del *Entwurf* sí explicaba acertadamente —o al menos eso creyó durante todo el verano de 1915— la rotación como una forma de movimiento *relativo*, esto es, un movimiento que podía definirse únicamente en relación con las posiciones y los movimientos de otros objetos. Sus ecuaciones de campo —creía— permanecían constantes bajo una transformación a unas coordenadas en rotación.^[61]

Einstein confiaba lo suficiente en su teoría como para hacer alarde de ella en una serie de conferencias de dos horas de duración que dio a lo largo de una semana, a partir de finales de junio de 1915, en la Universidad de Gotinga, que se había convertido en el principal centro de conocimiento en relación con los aspectos matemáticos de la física teórica. El más destacado entre todos sus genios era David Hilbert, y Einstein estaba particularmente ansioso —al final resultaría que demasiado ansioso— por explicarle todos los entresijos de la relatividad.

La visita a Gotinga fue un triunfo. Einstein escribió exultante a Zangger diciéndole que había tenido «la agradable experiencia de convencer por completo a los matemáticos de allí». Refiriéndose a Hilbert, pacifista como él, añadía: «Le conocí y de inmediato sentí un gran afecto por él». Unas semanas más tarde, y después de explicar de nuevo que «logré convencer a Hilbert de la teoría de la relatividad general», Einstein lo calificaba de «un hombre con asombrosa energía e independencia». En una carta dirigida a otro físico se mostraba aún más efusivo: «En Gotinga tuve el gran placer de ver que se entendía todo hasta sus últimos detalles. ¡Estoy totalmente encantado con Hilbert!». ^[62]

También Hilbert estaba encantado con Einstein y su teoría. Tanto, que pronto se propuso ver si podía adelantarse a él en el objetivo de dar con las ecuaciones de campo correctas. A los tres meses de sus conferencias de Gotinga, Einstein hubo de afrontar dos dolorosos descubrimientos: que su teoría del *Entwurf* en realidad era defectuosa y que Hilbert estaba trabajando febrilmente para averiguar por sí mismo las formulaciones correctas.

El hecho de que Einstein acabara por darse cuenta de que su teoría del *Entwurf* no se sostenía se debió a una acumulación de problemas, pero que sobre todo culminó con dos grandes decepciones producidas a comienzos de octubre de 1915.

La primera fue que, tras volverlas a comprobar, Einstein descubrió que las ecuaciones del *Entwurf* en realidad no explicaban la rotación como había creído.^[63] Había confiado en demostrar que se podía concebir la rotación meramente como otra

forma de movimiento relativo, pero resultaba que el *Entwurf* en realidad no demostraba tal cosa. Las ecuaciones del *Entwurf* no eran, como él había supuesto, covariantes bajo una transformación que rotara uniformemente los ejes de coordenadas.

Besso ya le había advertido, en un memorando escrito en 1913, de que allí parecía haber un problema. Pero Einstein lo había ignorado. Ahora, tras rehacer sus cálculos, veía consternado cómo aquel pilar se desmoronaba. «Es una flagrante contradicción», se lamentaba ante el astrónomo Freundlich.

Einstein supuso que aquel mismo error era el que explicaba el hecho de que su teoría no pudiera dar cumplida cuenta del desplazamiento de la órbita de Mercurio. Pero se desesperaba por no ser capaz de detectar el problema. «No creo que pueda encontrar el error por mí mismo, ya que en este asunto mi mente está demasiado hundida en un profundo surco». [64]

Además, se dio cuenta de que había cometido un error en lo que él calificaba como su argumento de la «unicidad», que el conjunto de condiciones requeridas por la conservación de la energía y el momento y otras restricciones físicas llevaban únicamente a las ecuaciones de campo del *Entwurf*. Y escribió a Lorentz explicándole con detalle sus anteriores «afirmaciones erróneas». [65]

A estos problemas venían a sumarse otros que ya conocía; las ecuaciones del *Entwurf* no eran generalmente covariantes, lo cual significaba que en realidad no hacían que todas las formas de movimiento acelerado y no uniforme fueran relativas, y tampoco explicaban plenamente la anómala órbita de Mercurio. Y ahora, mientras todo ese edificio se tambaleaba, le parecía oír los pasos de Hilbert adelantándose desde Gotinga.

Pero parte del genio de Einstein residía en su tenacidad. Podía aferrarse a una serie de ideas incluso ante su «aparente contradicción», tal como él mismo había escrito en su artículo de 1905 sobre la relatividad. También tenía una profunda fe en su capacidad de intuición del mundo físico. Trabajando de un modo más solitario que la mayoría de los otros científicos, se mantenía fiel a sus propios instintos pese a los reparos de otros.

Pero aunque era tenaz, no era, ni mucho menos, absurdamente terco. Cuando al final decidió que el planteamiento de su *Entwurf* era insostenible, se dispuso a abandonarlo de golpe. Y eso fue lo que hizo en octubre de 1915.

Para reemplazar su ya condenada teoría del *Entwurf*, Einstein dejó de centrar tanto su atención en la estrategia física, que dependía más de su intuición de los principios básicos de dicha ciencia, para conceder mayor importancia a la estrategia matemática, que empleaba los tensores de Riemann y Ricci. Era un planteamiento que había empleado inicialmente en sus cuadernos de Zúrich y que luego había abandonado; pero al volver a él descubrió que podía proporcionarle un modo de

concebir ecuaciones de campo generalmente covariantes. «El cambio de dirección de Einstein —escribe John Norton— representó un camino por el mar Rojo que le llevó de la esclavitud a la tierra prometida de la relatividad general». [66]

Obviamente, como siempre, su planteamiento seguía siendo una mezcla de ambas estrategias. Para seguir una estrategia matemática ahora revitalizada, había de revisar los postulados físicos que constituían el fundamento de su teoría del *Entwurf*. «Esa era exactamente la clase de convergencia de consideraciones físicas y matemáticas que estudió Einstein en su cuaderno de Zúrich y en su trabajo sobre la teoría del *Entwurf*», escriben Michel Janssen y Jürgen Renn. [67]

Así pues, volvió al análisis de tensores que había empleado en Zúrich, haciendo mayor hincapié en el objetivo matemático de encontrar ecuaciones que fueran generalmente covariantes. «Una vez que hubo desaparecido todo rastro de confianza en las anteriores teorías —le diría a un amigo—, vi con claridad que solo a través de una teoría de covariancia general, esto es, solo con la covariante de Riemann, podía encontrarse una solución satisfactoria». [68]

El resultado fueron cuatro agotadoras semanas de frenesí durante las que Einstein luchó contra una sucesión de tensores, ecuaciones, correcciones y actualizaciones que se apresuró a llevar a la Academia Prusiana en sendas conferencias que dio durante cuatro jueves. El momento culminante llegaría con la triunfante revisión del universo de Newton, a finales de noviembre de 1915.

Cada semana, los aproximadamente cincuenta miembros de la Academia Prusiana se reunían en la gran sala de la Biblioteca Pública Prusiana, situada en el corazón de Berlín, para tratarse mutuamente de «Su Excelencia» y escuchar a sus colegas desplegar su sapiencia. La serie de cuatro conferencias de Einstein había sido programada con semanas de antelación, pero cuando empezaron —y aun después de haber empezado— Einstein todavía seguía trabajando frenéticamente en la revisión de su teoría.

La primera de ellas la pronunció el 4 de noviembre. «Durante los últimos cuatro años —empezó diciendo—, he tratado de establecer una teoría de la relatividad general basada en el presupuesto de la relatividad incluso en un movimiento no uniforme». Refiriéndose a su ya descartada teoría del *Entwurf*, dijo que «realmente creía que había descubierto la única ley de la gravedad» que se ajustaba a las realidades físicas.

Pero entonces, con gran candor, pasó a detallar todos los problemas con los que se había topado la teoría. «Por esa razón, perdí completamente la fe en las ecuaciones de campo» que había estado defendiendo durante más de dos años. En lugar de ello —explicó—, había retomado al planteamiento que él y su ayudante matemático, Marcel Grossmann, habían estado empleando en 1912. «Volví, pues, al requisito de una covariancia más general de las ecuaciones de campo, que había abandonado no sin

pesar cuando colaboraba con mi amigo Grossmann. De hecho, en aquel momento habíamos estado muy cerca de la solución».

Einstein volvió, pues, a los tensores de Riemann y Ricci que Grossmann le llevara a descubrir en 1912. «Casi nadie que la entienda realmente puede resistirse al encanto de esta teoría —afirmó—. Significa un verdadero triunfo del método del cálculo fundado por Gauss, Riemann, Christoffel, Ricci y Levi-Civita». [69]

Ese método le llevó mucho más cerca de la solución correcta, pero el 4 de noviembre sus ecuaciones todavía no eran generalmente covariantes. Para ello harían falta otras tres semanas.

Einstein estaba sumergido en uno de los más concentrados frenésis de creatividad científica de toda la historia. Trabajaba —decía— «con una tremenda intensidad». [70] Y en medio de esa experiencia había de afrontar también la crisis personal con su familia. Llegaban cartas tanto de su esposa como de Michele Besso, que actuaba en representación de ella, en las que se insistía en la cuestión de sus obligaciones financieras y se planteaban las directrices del contacto con sus hijos.

El mismo día en que presentó su primer artículo, el 4 de noviembre, escribió una angustiada —y dolorosamente conmovedora— carta a Hans Albert, que estaba en Suiza:

Trataré de estar contigo un mes entero cada año para que tengas un padre que esté cerca de ti y pueda quererte. Puedes aprender un montón de cosas buenas de mí que nadie más puede ofrecerte. Todo lo que he conseguido con tanto trabajo agotador debería ser de valor no solo para los extraños, sino especialmente para mis propios chicos. En los últimos días he completado uno de los mejores artículos de mi vida. Cuando seas mayor te hablaré de él.

Terminaba con una pequeña disculpa por parecer tan distraído: «A menudo estoy tan enfrascado en mi trabajo que me olvido hasta de comer». [71]

Einstein también pudo sacar tiempo de la frenética revisión de sus ecuaciones para meterse en un incómodo lío con su antiguo amigo y actual rival David Hilbert, que competía con él por hallar las ecuaciones de la relatividad general. Einstein había sido informado de que el matemático de Gotinga había descubierto los defectos de las ecuaciones del *Entwurf*. Preocupado por la posibilidad de verse adelantado, le escribió una carta a Hilbert en la que le decía que él ya había descubierto esos defectos cuatro semanas antes y le adjuntaba una copia de su conferencia del 4 de noviembre. «Tengo curiosidad por saber si le gustará a usted esta nueva solución», le decía Einstein, poniéndose ligeramente a la defensiva. [72]

Hilbert no era solo un matemático puro mejor que Einstein, sino que también tenía la ventaja de no ser tan buen físico. No se veía restringido, como le ocurría a

Einstein, por la obligación de asegurarse de que cualquier nueva teoría se adaptara a la antigua teoría newtoniana en un campo gravitatorio débil y estático o de que obedeciera las leyes de la causalidad. En lugar de una doble estrategia matemática y física, Hilbert seguía meramente una estrategia matemática e intentaba centrarse en encontrar las ecuaciones que fueran covariantes. «A Hilbert le gustaba bromear diciendo que la física era demasiado compleja para dejarla en manos de los físicos», señala Dennis Overbye.^[73]

Einstein presentó su segundo artículo el jueves siguiente, 11 de noviembre. En él empleaba el tensor de Ricci e imponía nuevas condiciones de coordenadas que permitían que las ecuaciones fueran generalmente covariantes. Resultó, sin embargo, que aquello no mejoraba mucho las cosas. Einstein seguía estando cerca de la respuesta definitiva, pero hacía pocos progresos.^[74]

Una vez más, le envió el artículo a Hilbert. «Si mi actual modificación (que no cambia las ecuaciones) es legítima, entonces la gravedad debe desempeñar un papel fundamental en la composición de la materia —decía Einstein—. ¡Mi propia curiosidad interfiere en mi trabajo!». ^[75] La respuesta que envió Hilbert al día siguiente debió de haber puesto nervioso a Einstein. Decía que estaba a punto de ofrecer «una solución axiomática a su gran problema». Había planeado no discutirla hasta que hubiera explorado más sus ramificaciones físicas, pero «dado que está usted tan interesado, me gustaría exponer mi teoría en sus detalles más completos este próximo jueves», que era el 16 de noviembre.

Hilbert invitó a Einstein a acudir a Gotinga para tener el dudoso placer de oírle personalmente exponer la respuesta. La reunión empezaría a las seis de la tarde, y Hilbert le facilitó amablemente a Einstein las horas de llegada de dos trenes vespertinos procedentes de Berlín. «Mi esposa y yo estaríamos encantados de que se alojara con nosotros».

Luego, tras firmar con su nombre, Hilbert se sintió obligado a añadir lo que seguramente debió de ser una posdata tan tentadora como desconcertante: «Por lo que alcance a comprender de su nuevo artículo, la solución que da usted es completamente distinta de la mía».

El lunes 15 de noviembre Einstein escribió cuatro cartas que permiten hacerse una idea de por qué sufría de dolores de estómago. A su hijo Hans Albert le decía que le gustaría ir a Suiza más o menos por Navidad y Año Nuevo para verle. «Quizá lo mejor sería que nos fuéramos tú y yo solos a alguna parte» como una solitaria posada, le sugería a su hijo. «¿Qué te parece?».

También escribió a su esposa una carta conciliadora en la que le daba las gracias por su buena voluntad al no «socavar mis relaciones con los chicos». Y asimismo informó a su mutuo amigo Zanger de que «he modificado la teoría de la gravedad, ya que me he dado cuenta de que mis anteriores pruebas tenían una laguna... A

finales de año tendré el placer de ir a Suiza para ver a mi querido muchacho». [76]

Por último, respondió a Hilbert declinando su invitación para ir a Gotinga al día siguiente. La carta no ocultaba su inquietud: «Su análisis me interesa enormemente... Las alusiones que hacía usted en sus mensajes despiertan la mayor de las expectaciones. Sin embargo, por el momento debo abstenerme de ir a Gotinga... Estoy agotado y agobiado por los dolores de estómago... Si le es posible, por favor, envíeme un borrador de su estudio para mitigar mi impaciencia». [77]

Afortunadamente para Einstein, su inquietud se vería en parte aliviada aquella misma semana por un feliz descubrimiento. Aunque sabía que sus ecuaciones no se hallaban todavía en la forma definitiva, decidió ver si el nuevo planteamiento que había adoptado produciría los resultados correctos con respecto a lo que se sabía del desplazamiento de la órbita de Mercurio. Dado que él y Besso ya habían hecho anteriormente los cálculos en una ocasión (obteniendo un decepcionante resultado), no necesitó mucho tiempo para rehacer dichos cálculos y en este caso empleó su teoría revisada.

La respuesta, que anunció triunfalmente en la tercera de sus cuatro conferencias de noviembre; resultó correcta: 43 segundos de arco por siglo. [78] «Creo que ese descubrimiento representó, con mucho, la experiencia emocional más fuerte de toda la vida científica de Einstein, quizá incluso de toda su vida», diría posteriormente Abraham Pais. Einstein estaba tan entusiasmado que el corazón le palpitaba como si «algo se hubiera roto dentro». «Me sentía desbordado de gozosa emoción», le confesaría a Ehrenfest, mientras que a otro físico le diría exultante: «Los resultados del movimiento del perihelio de Mercurio me llenan de gran satisfacción. ¡Qué útil resulta para nosotros la pedante exactitud de la astronomía, que yo solía ridiculizar en secreto!». [79]

En la misma conferencia, Einstein informó también de otro cálculo que había hecho. Cuando había empezado a formular la relatividad general, ocho años antes, había dicho que una de sus consecuencias era que la gravedad curvaría la luz. Y había determinado que la curvatura de la luz debida al campo gravitatorio del Sol sería aproximadamente de 0,83 segundos de arco, lo cual se correspondía con lo que predecía la teoría de Newton cuando se trataba la luz como partícula. Ahora, sin embargo, empleando su teoría recién revisada, Einstein calculó que la curvatura de la luz por la gravedad había de ser el doble debido al efecto producido por la curvatura del espacio-tiempo. En consecuencia, su predicción ahora era que la gravedad del Sol haría curvarse el rayo de luz aproximadamente en 1,7 segundos de arco. Era aquella una predicción cuya comprobación había de aguardar a que se produjera el siguiente eclipse adecuado, a más de tres años vista.

Aquella misma mañana, la del 18 de noviembre, Einstein recibió el nuevo trabajo de Hilbert, aquel para cuya presentación había sido invitado a Gotinga. Se sintió

sorprendido, e incluso algo consternado, al comprobar lo parecido que resultaba al suyo. La respuesta de Einstein a Hilbert fue escueta, algo fría y claramente orientada a reafirmar la prioridad de sus propios trabajos:

El sistema que usted proporciona concuerda —por lo que puedo ver— exactamente con lo que yo he descubierto en las últimas semanas y he presentado a la Academia. La dificultad no estribaba en hallar ecuaciones generalmente covariantes... puesto que ello se logra fácilmente con el tensor de Riemann... Hace tres años, con mi amigo Grossmann, ya habíamos tenido en cuenta las únicas ecuaciones covariantes, que ahora han resultado ser las correctas. Luego nos habíamos distanciado de ellas, aunque de mala gana, porque me pareció que el análisis físico producía una incongruencia con la ley de Newton. Hoy presento a la Academia un artículo en el que deduzco cuantitativamente a partir de la relatividad general, sin ninguna hipótesis de guía, el movimiento del perihelio de Mercurio. Ninguna teoría gravitatoria ha logrado tal cosa hasta ahora.^[80]

Hilbert le respondió de manera amable y bastante generosa al día siguiente, sin atribuirse ninguna prioridad a sí mismo. «Mis más cordiales felicitaciones por la conquista del perihelio de Mercurio —escribió—. Si yo pudiera calcular tan rápidamente como usted, en mis ecuaciones el electrón habría de capitular y el átomo de hidrógeno tendría que escribir una nota excusándose por no irradiar».^[81]

Pese a ello, al día siguiente, 20 de noviembre, Hilbert envió su artículo a una revista científica de Gotinga, anunciando su propia versión de las ecuaciones de la relatividad general. El título que eligió para su trabajo no era precisamente modesto: «Los fundamentos de la física».

Se ignora cuán detalladamente leyó Einstein el artículo que Hilbert le había enviado, o qué hubo en él —si es que hubo algo— que pudiera influir en su propio pensamiento mientras preparaba febrilmente su cuarta y apoteósica conferencia en la Academia Prusiana. Fuera como fuese, el caso es que los cálculos que había realizado la semana anterior, sobre Mercurio y sobre la desviación de la luz, le ayudaron a darse cuenta de que podía evitar las restricciones y las condiciones de coordenadas que había estado imponiendo a sus ecuaciones del campo gravitatorio. Así, logró elaborar a tiempo para su última conferencia —«las ecuaciones de campo de la gravedad», pronunciada el 25 de noviembre de 1915— una serie de ecuaciones covariantes que culminaban su teoría de la relatividad general.

El resultado no era ni de lejos tan claro para el profano como podía ser, por ejemplo, $E = mc^2$. Sin embargo, empleando las notaciones condensadas de tensores, que permiten comprimir intrincadas complejidades en pequeños subíndices, el quid de las definitivas ecuaciones de campo de Einstein resulta lo bastante compacto como para llegar a ser —y de hecho así ha sido— estampado en camisetas diseñadas para orgullosos estudiantes de física. En una de sus numerosas variaciones,^[82] puede

escribirse así:

$$R_{\mu\nu} - \frac{1}{2}g_{\mu\nu}R = 8\pi T_{\mu\nu}$$

El miembro izquierdo de la ecuación se inicia con la expresión $R_{\mu\nu}$ que representa el tensor de Ricci que Einstein ya había empleado anteriormente. La expresión es el importantísimo tensor métrico, mientras que R representa una traza del tensor de Ricci denominada «escalar de Ricci». En conjunto, este miembro izquierdo de la ecuación —que hoy se conoce como «tensor de Einstein» y que puede escribirse simplemente como $G_{\mu\nu}$ — contiene en forma comprimida toda la información relativa al modo en que la geometría del espacio-tiempo resulta deformada y curvada por los objetos.

El miembro derecho, por su parte, describe el movimiento de la materia en el campo gravitatorio. La interrelación entre los dos miembros muestra cómo los objetos curvan el espacio-tiempo y cómo, a su vez, dicha curvatura afecta al movimiento de los propios objetos. Como ha señalado el físico John Wheeler, «La materia le dice al espacio-tiempo cómo curvarse, y el espacio curvo le dice a la materia cómo moverse». [83]

Se establece así una especie de «tango» cósmico, tal como lo describe otro físico, Brian Greene:

El espacio y el tiempo se convierten en actores en un cosmos en evolución. Cobran vida. La materia de aquí hace que se deforme el espacio de allí, lo cual hace que la materia de acá se mueva, y esto hace que el espacio de allá se deforme todavía más, y así sucesivamente. La relatividad general proporciona la coreografía de una entrelazada danza cósmica de espacio, tiempo, materia y energía. [84]

Finalmente, Einstein tenía unas ecuaciones que eran auténticamente covariantes y, en consecuencia, una teoría que incorporaba, al menos de forma bastante satisfactoria para él, todas las formas de movimiento, ya fuera inercial, acelerado, rotatorio o arbitrario. Como él mismo proclamaría en la presentación oficial de su teoría, que se publicaría el mes de marzo siguiente en los *Annalen der Physik*, «Las leyes generales de la naturaleza se expresan mediante ecuaciones que valen para todos los sistemas de coordenadas, esto es, son covariantes con respecto a cualquier sustitución». [85]

Einstein estaba entusiasmado por su éxito, pero al mismo tiempo le preocupaba la posibilidad de que se le atribuyera a Hilbert, que había presentado su propia versión cinco días antes en Gotinga, parte del mérito de la teoría. «Solo un colega lo ha entendido de verdad —le escribiría a su amigo Heinrich Zangger—, y está tratando de nostrificarlo (en expresión de Abraham) inteligentemente». El término «nostrificar» (*nostrifizieren*), que había sido empleado por el físico y matemático de

Gotinga Max Abraham, aludía a la práctica conocida como «nostrification», por la que las universidades alemanas convertían los títulos concedidos por otras universidades en los suyos propios. «En mi experiencia personal raramente he podido comprender mejor la miseria de la condición humana». En una carta dirigida a Besso, unos días después, Einstein añadía: «Mis colegas están actuando horriblemente en este asunto. Cuando te lo cuente te reirás a gusto».^[86]

Entonces, ¿a quién hay que atribuir realmente el principal mérito de las ecuaciones matemáticas definitivas? La cuestión de la prioridad entre Einstein y Hilbert ha suscitado un pequeño aunque intenso debate histórico, parte del cual en ocasiones parece estar impulsado por pasiones que van más allá de la mera curiosidad científica. Hilbert presentó una versión de sus ecuaciones en su conferencia del 16 de noviembre y en un artículo fechado el 20 del mismo mes, es decir, antes de que Einstein presentara las suyas definitivas el día 25. Sin embargo, en 1997 un equipo de estudiosos de Einstein encontró una serie de pruebas de imprenta del artículo de Hilbert en las que este había hecho una serie de correcciones que luego había enviado a la editorial el 16 de diciembre. En la versión original, las ecuaciones de Hilbert diferían en una pequeña pero importante cuestión de la versión final de Einstein presentada en la conferencia del 25 de noviembre. En realidad no eran generalmente covariantes, y tampoco incluían el paso que comportaba contraer el tensor de Ricci e incluir la expresión traza resultante —el escalar de Ricci—, en la ecuación, lo que Einstein sí hizo en su conferencia del 25 de noviembre. Al parecer, Hilbert hizo una corrección en la versión revisada de su artículo para que coincidiera con la versión de Einstein. Sus revisiones también incorporaron, con bastante generosidad, la expresión «introducidos por primera vez por Einstein» al referirse a los potenciales gravitatorios.

Los partidarios de Hilbert (y detractores de Einstein) responden con diversos argumentos, incluyendo que en las pruebas de imprenta falta una parte y que la expresión traza, ausente en la versión de Hilbert, resultaba o innecesaria o evidente.

Lo justo es decir que ambos hombres —en cierta medida independientemente, pero también estando cada uno de ellos al tanto de lo que hacía el otro— dedujeron en noviembre de 1915 unas ecuaciones matemáticas que daban expresión formal a la teoría general. A juzgar por las correcciones de Hilbert en sus propias pruebas de imprenta, parece que Einstein fue el primero en publicar la versión definitiva de dichas ecuaciones. Y en última instancia, incluso el propio Hilbert cedió el mérito y la prioridad a Einstein.

Fuera como fuese, lo cierto es que, sin lugar a dudas fueron estas ecuaciones las que formalizaron la teoría de Einstein, la misma que este le había explicado a Hilbert durante el tiempo que habían estado juntos en Gotinga aquel verano. Incluso el físico Kip Thorne, uno de los que atribuyen a Hilbert el mérito de haber elaborado las

ecuaciones de campo correctas, afirma, no obstante, que el mérito de la teoría subyacente a dichas ecuaciones es de Einstein. «Hilbert dio los últimos pasos matemáticos hacia su descubrimiento de forma independiente y casi a la vez que Einstein, pero este fue el responsable básicamente de todo lo que precedió a esos pasos —escribe Thorne—. Sin Einstein, puede que las leyes relativistas generales de la gravitación no se hubieran descubierto hasta varias décadas después».^[87]

Hilbert, cortésmente, pensaba lo mismo. Como afirmaba claramente en la versión definitiva publicada de su artículo: «Las ecuaciones diferenciales de la gravitación resultantes están, en mi opinión, en concordancia con la magnífica teoría de la relatividad general establecida por Einstein». A partir de entonces, Hilbert reconocería en todo momento, socavando con ello los argumentos de quienes pretendían utilizarle para rebajar a Einstein, que este era el único autor de la teoría de la relatividad.^[88] «Cualquier muchacho de las calles de Gotinga sabe más de geometría tetradimensional que Einstein —se dice que dijo—. Pero a pesar de ello, fue Einstein quien hizo el trabajo, y no los matemáticos».^[89]

De hecho, Einstein y Hilbert no tardaron en volver a mantener una relación amistosa. Hilbert le escribiría en diciembre, solo unas semanas después de que terminara su carrera por encontrar las ecuaciones de campo, para informarle de que, con su apoyo, Einstein había sido elegido miembro de la Academia de Gotinga. Tras expresarle su agradecimiento, Einstein le diría: «Me siento obligado a decirle algo más». Y le explicaría:

Ha habido cierta hostilidad entre nosotros, cuya causa no deseo analizar. Yo he luchado, con completo éxito, contra el sentimiento de rencor que ello lleva aparejado. Pienso de nuevo en usted con total cordialidad, y le pido que trate de hacer lo mismo conmigo. Es una vergüenza que dos verdaderos colegas que han logrado salir en cierta medida de este mezquino mundo no se permitan disfrutar mutuamente el uno del otro.^[90]

Así pues, reanudaron su correspondencia regular, compartieron ideas y colaboraron juntos para encontrarle un puesto de trabajo al astrónomo Freundlich. En febrero, Einstein incluso volvería a viajar a Gotinga y a alojarse en casa de Hilbert.

El orgullo de Einstein como autor de su teoría resulta perfectamente comprensible. En cuanto dispuso de copias impresas de sus cuatro conferencias, las envió por correo a sus amigos. «Asegúrate de darles una buena ojeada —le decía a uno de ellos—. Representan el descubrimiento más valioso de mi vida». Y a otro le señalaba: «La teoría resulta de incomparable belleza».^[91]

A sus treinta y seis años, Einstein había elaborado una de las más imaginativas y espectaculares revisiones de nuestros conceptos sobre el universo de toda la historia. La teoría de la relatividad general no era meramente la interpretación de algunos datos experimentales o el descubrimiento de un conjunto de leyes más precisas; era

una forma totalmente nueva de ver la realidad.

Newton le había legado a Einstein un universo en el que el tiempo tenía una existencia absoluta que transcurría independientemente de los objetos y observadores, y en la que también el espacio tenía una existencia absoluta. Se creía que la gravedad era una fuerza que ejercían las masas unas sobre otras de una manera bastante misteriosa a través del espacio vacío. En este marco, los observadores obedecían leyes mecánicas que se habían revelado extraordinariamente acertadas —casi perfectas— a la hora de explicarlo todo, desde las órbitas de los planetas hasta la difusión de los gases, pasando por los movimientos de las moléculas y la propagación de las ondas del sonido (aunque no las de la luz).

Con su teoría de la relatividad especial, Einstein había demostrado que el espacio y el tiempo no tenían una existencia independiente, sino que, en lugar de ello, configuraban juntos la estructura del espacio-tiempo. Ahora, con su versión general de la teoría, dicha estructura del espacio-tiempo dejaba de ser un mero contenedor de objetos y acontecimientos. Lejos de ello, poseía su propia dinámica, la cual venía determinada por —y a su vez contribuía a determinar—, el movimiento de los objetos en su seno; exactamente del mismo modo que la superficie de una cama elástica se verá curvada y ondulada por una bola de bolera inmóvil y algunas bolas de billar que rueden junto a ella; a su vez, esa curvatura y ondulación dinámicas de la superficie de la cama elástica determinarán la trayectoria de las bolas que ruedan por ella y harán que las bolas de billar se dirijan hacia la bola de bolera.

La estructura curvada y ondulada del espacio-tiempo explicaba la gravedad, su equivalencia con la aceleración y también —afirmaba Einstein— la relatividad general de todas las formas de movimiento.^[92] En opinión de Paul Dirac, premio Nobel y pionero de la mecánica cuántica, aquel fue «probablemente el mayor descubrimiento científico jamás realizado». Otro de los grandes gigantes de la física del siglo xx, Max Born, lo calificó de «la mayor hazaña del pensamiento humano en torno a la naturaleza, la más asombrosa combinación de penetración filosófica, intuición física y habilidad matemática».^[93]

Todo aquel proceso dejó a Einstein exhausto, pero eufórico. Su matrimonio se había derrumbado y la guerra asolaba Europa, pero Einstein se sentía más feliz que nunca. «Mis sueños más audaces se han hecho realidad —le diría exultante a Besso—. Covariancia general. Movimiento del perihelio de Mercurio maravillosamente preciso». Y firmaba: «Contento, pero derrotado».^[94]

10
El divorcio
1916-1919



Con Elsa en junio de 1922.

«EL ESTRECHO TORBELLINO DE LA EXPERIENCIA PERSONAL».

De joven, Einstein había predicho, en una carta escrita a la madre de su primera novia, que las alegrías de la ciencia serían para él un refugio frente a las dolorosas emociones personales. Y en efecto lo eran. Conquistar la relatividad general le resultó más fácil que descubrir la fórmula del torbellino de fuerzas que se agitaban en el seno de su familia.

Se trataba de fuerzas muy complejas. En el mismo momento en que él terminaba sus ecuaciones de campo —la última semana de noviembre de 1915—, su hijo Hans Albert le decía a Michele Besso que quería pasar algún tiempo solo con su padre durante las Navidades, preferiblemente en el monte Zugerberg o en algún lugar parecidamente aislado.

Pero a la vez el chico escribía a su padre una desagradable carta diciéndole que no quería que fuera a Suiza para nada.^[1]

¿Cómo explicar esa contradicción? En ocasiones la mente de Hans Albert parecía mostrar cierta dualidad —al fin y al cabo solo tenía once años—, y mostraba actitudes fuertemente contradictorias con respecto a su padre. Eso no resultaba sorprendente. Einstein era vehemente y apasionado, a veces incluso carismático. También era distante y distraído, y se había distanciado física y emocionalmente del muchacho, custodiado ahora por una madre devota que se sentía humillada.

La tenacidad y paciencia que exhibía Einstein cuando trataba con problemas científicos era solo comparable a su impaciencia cuando había de afrontar enredos personales. De modo que informó al muchacho de que cancelaba el viaje. «El desagradable tono de tu carta me causa mucha aflicción —le escribió Einstein solo unos días después de haber terminado su última conferencia sobre la relatividad general—. Veo que mi visita te traería muy poca alegría, así que creo que no vale la pena estar sentado en un tren durante dos horas y veinte minutos».

Estaba también el asunto del regalo de Navidad. Hans Albert se había convertido en un pequeño aficionado al esquí, y Maric le había regalado un equipo que costaba 70 francos. «Mamá me lo ha comprado con la condición de que tú también contribuyas —le escribió—. Lo considero un regalo de Navidad». A Einstein aquello no le gustó, y respondió que él le enviaría un regalo en metálico. Pero «creo que un regalo de lujo que cuesta 70 francos no se corresponde con nuestras modestas circunstancias», añadía, subrayando la frase.^[2]

Besso desplegó lo que él denominaba su «pastoral modo» de mediación. «No deberías sentirte ofendido por el chico», decía. La fuente de fricción —creía Besso— era Maric, pero le pedía a Einstein que recordara que ella estaba compuesta «no solo de maldad, sino también de bondad». Debía tratar de entender —le instaba— lo difícil que le resultaba a Maric tratar con él. «El papel de esposa de un genio nunca

resulta fácil». [3] En el caso de Einstein, aquello sin duda era muy cierto.

La inquietud que rodeaba la propuesta de visita de Einstein se debía en parte a un malentendido. Einstein había supuesto que el plan de reunirse con su hijo en casa de los Besso se había organizado porque Marie y Hans Albert así lo querían. Pero, lejos de ello, el chico no tenía el menor deseo de convertirse en un mero espectador mientras su padre y Besso hablaban de física. Deseaba justamente lo contrario, tener a su padre para él solo.

Maric acabó escribiendo una carta para aclarar las cosas, cosa que Einstein agradeció. «También yo me sentía un poco decepcionado por no poder tener a Albert a solas, sino únicamente bajo la protección de Besso», le respondió.

De modo que Einstein había decidido reanudar su plan de ir a Zúrich, y prometía que aquel sería solo uno de los muchos viajes que haría para ver a su hijo. «[Hans] Albert^[*] está entrando en una edad en la que puedo significar mucho para él —decía—. Quiero sobre todo enseñarle a pensar, juzgar y apreciar las cosas objetivamente». Una semana después, en otra carta dirigida a Maric, Einstein reafirmaba que estaba contento de hacer el viaje, «puesto que hay una pequeña posibilidad de que mi venida agrade a Albert». No obstante, añadía con bastante franqueza: «Ocupate de que me reciba con la suficiente alegría. Estoy bastante cansado y agobiado de trabajo, y no me siento capaz de soportar más inquietudes y decepciones». [4]

Pero no iba a tener ocasión de comprobarlo. El agotamiento de Einstein persistía, y la guerra dificultaba el paso de la frontera alemana. Dos días antes de la Navidad de 1915, cuando se suponía que tenía que ponerse en camino rumbo a Suiza, Einstein le escribía una carta a su hijo: «He estado trabajando tanto en los últimos meses que necesito urgentemente un descanso durante las vacaciones de Navidad —le decía—. Aparte de esto, hoy por hoy la posibilidad de cruzar la frontera es muy incierta, pues hasta hace poco ha estado casi constantemente cerrada. Debido a ello, en este momento por desgracia debo privarte de mi visita».

Einstein pasó la Navidad en casa. Aquel día sacó de su maletín algunos de los dibujos que Hans Albert le había enviado y le escribió una postal al chico diciéndole lo mucho que le gustaban. Le prometió que iría por Pascua, y expresó su satisfacción por el hecho de que a su hijo le gustara tocar el piano. «Quizá puedas practicar algo para acompañar a un violín, y así en Pascua podremos tocar cuando estemos juntos». [5]

Después de que él y Maric se separaran, inicialmente Einstein había decidido no pedir el divorcio. Una de las razones de ello era que no tenía el menor deseo de casarse con Elsa. Su compañerismo carente de compromiso le iba muy bien. «Los intentos de forzarme al matrimonio provienen de los padres de mi prima, y deben atribuirse principalmente a la vanidad, aunque el prejuicio moral, que en la vieja generación sigue estando muy vivo, también desempeña un papel», le escribiría

Einstein a Zanger al día siguiente de haber dado su apoteósica conferencia de noviembre de 1915. «Si me dejara atrapar, mi vida se complicaría y, sobre todo, probablemente representaría un duro golpe para mis chicos. Por lo tanto, no debo permitirme dejarme llevar por mi inclinación o por las lágrimas, y debo permanecer como estoy». Sería una resolución que le repetiría también a Besso.^[6]

Éste y Zanger coincidían en que no debía pedir el divorcio. «Es importante que Einstein sepa que sus verdaderos amigos —le escribió Besso a Zanger— considerarían un divorcio y un posterior nuevo matrimonio como un gran mal».^[7]

Pero Elsa y su familia siguieron presionando. De modo que en febrero de 1916 Einstein le escribió a Maric proponiéndole —en realidad, rogándole— que aceptara el divorcio, «a fin de que podamos organizar el resto de nuestras vidas independientemente». Einstein sugería que el acuerdo de separación que habían establecido con la ayuda de Fritz Haber podía servir de base para el de divorcio. «Seguramente será posible resolver los detalles a tu entera satisfacción», Je prometía. La carta incluía también algunas instrucciones acerca de cómo evitar que sus hijos sufrieran de un déficit de calcio.^[8]

Al ver que Maric se resistía, Einstein se volvió más insistente. «Para ti solo es una mera formalidad —le decía—. Para mí, en cambio, es un deber imperativo». Asimismo, informaba a Marie de que Elsa tenía dos hijas cuya reputación y posibilidades de matrimonio se veían comprometidas por «los rumores» que circulaban sobre la relación ilícita que su madre tenía con Einstein. «Esto me abruma, y debería arreglarse mediante un matrimonio formal —le decía a Maric—. Por una vez intenta ponerte en mi lugar».

Como incentivo, Einstein le ofrecía más dinero. «Saldrás ganando con el cambio —le decía—. Quiero hacer más de lo que me había impuesto hasta ahora». Transferiría 6.000 marcos a un fondo para los niños e incrementaría sus pagos a 5.600 marcos anuales. «Al hacerme este frugal lecho de paja, te demuestro que el bienestar de mis chicos ocupa el lugar más cercano a mi corazón, por encima de cualquier otra cosa en el mundo».

A cambio, quería tener derecho a que sus hijos pudieran ir a verle a Berlín, prometiendo que no tendrían contacto alguno con Elsa. Incluso añadía otra promesa algo sorprendente: no viviría con Elsa ni en el caso de que se casaran. En lugar de ello, se quedaría en su propio piso: «Puesto que jamás renunciaré al estado de vivir solo, que se ha revelado una indescriptible bendición».

Maric no estuvo dispuesta a concederle el derecho de que los niños fueran a verle a Berlín, pero sí aceptó provisionalmente —o al menos eso creyó Einstein— iniciar las conversaciones sobre el divorcio.^[9]

Como le había prometido a Hans Albert, Einstein llegó a Suiza a primeros de abril de 1916 para pasar tres semanas de vacaciones de Pascua, y se alojó en un hotel

situado cerca de la estación de tren de Zúrich. Al principio las cosas fueron muy bien. Los chicos fueron a verle y le recibieron con alegría. Desde su hotel, Einstein le envió a Maric una nota de agradecimiento:

Mis felicitaciones por la buena condición de nuestros chicos. Están en una forma física y mental tan excelente que no podría haber pedido más. Y sé que ello se debe en su mayor parte a la adecuada crianza que tú les das. También te agradezco que no me hayas distanciado de los niños. Vinieron a recibirme de manera espontánea y dulce.

Maric envió recado de que quería reunirse personalmente con Einstein; su propósito era asegurarse de que realmente quería el divorcio y que lo que sucedía no era simplemente que Elsa le estaba presionando. Tanto Besso como Zanger trataron de organizar el encuentro, pero Einstein se negó. «Una conversación entre nosotros no tendría ningún sentido, y solo serviría para reabrir viejas heridas», le escribiría en una nota a Maric.^[10]

Einstein se llevó a Hans Albert solo, tal como el chico deseaba, a lo que inicialmente había de ser una excursión de diez días en una población turística de montaña desde la que se contemplaba el lago de Lucerna. Allí les cogió el típico temporal de nieve de final de temporada, que les mantuvo confinados en la posada, lo que en un primer momento agració a ambos. «Estamos cubiertos de nieve en Seelisberg, pero disfrutamos inmensamente el uno del otro —le escribió Einstein a Elsa—. El chico me encanta, especialmente por sus inteligentes preguntas y su falta de exigencias. No hay discordia entre nosotros». Por desgracia, el clima, y quizás también su forzada compañía, pronto se volvieron opresivos, y al final volvieron a Zúrich unos días antes de lo previsto.^[11]

De regreso en Zúrich, las tensiones se reavivaron. Una mañana, Hans Albert fue a ver a su padre al instituto de física para presenciar un experimento. Fue una actividad bastante placentera, pero cuando el chico se disponía a ir a comer, instó a su padre a que fuera a casa y le hiciera al menos una visita de cortesía a Maric.

Einstein se negó. Hans Albert, que apenas acababa de cumplir los doce años, se enfadó y dijo que no pensaba volver por la tarde a ver el final del experimento a menos que su padre cediera. Pero Einstein no lo hizo. «Así quedó la cosa —le informaría a Elsa una semana más tarde, el mismo día que partía de Zúrich—, y desde entonces no he vuelto a ver a ninguno de los niños».^[12]

Posteriormente Maric se sumiría en una debacle emocional y física. En julio de 1916 sufrió una serie de pequeños problemas cardíacos, acompañados de una extrema ansiedad, y los médicos le ordenaron que se quedara en cama. Los niños se trasladaron primero a casa de los Besso, y luego a Lausana, donde se alojaron con la

amiga de Marie, Helene Savic, que vivía allí capeando la guerra.

Besso y Zanger trataron de que Einstein dejara Berlín para estar con sus hijos, pero este se opuso a ello. «Si voy a Zúrich, mi esposa exigirá verme —le escribió a Besso—. Yo tendría que negarme, debido en parte a una inalterable resolución y en parte para evitar causarle agitación. Además, ya sabéis que las relaciones personales entre los niños y yo se deterioraron tanto durante mi estancia de Pascua (tras un comienzo muy prometedor), que dudo mucho de que mi presencia les resulte tranquilizadora».

Einstein suponía que la enfermedad de su esposa era en gran medida psicológica y, tal vez, incluso fingida en parte. «¿No es posible que los nervios estén detrás de todo esto?», le preguntaba a Zanger, mientras que con Besso se mostraba más directo: «Tengo la sospecha de que la mujer os está embaucando a los dos, que sois hombres de buen corazón. No tiene miedo de emplear todos los medios a su alcance cuando quiere lograr algo. No tenéis idea de la astucia natural de una mujer así». [13] La madre de Einstein estaba de acuerdo con él. «Mileva nunca ha estado tan enferma como usted parece creer», le diría a Elsa. [14]

Einstein le pidió a Besso que le mantuviera informado de la situación, añadiendo una nota de humor científico al decirle que no hacía falta que sus informes tuvieran una «continuidad» lógica, ya que «ello resulta permisible en la era de la teoría cuántica». Besso no se mostró muy comprensivo, y escribió a Einstein una dura carta en la que le decía que la situación de Maric no era «un engaño», sino que, lejos de ello, se debía a la tensión emocional. La esposa de Besso, Anna, se mostró aún más dura, añadiendo una posdata en la que se dirigía a Einstein de usted. [15]

Einstein se retractó de su acusación de que Maric estaba fingiendo su enfermedad, pero se quejó de que su tensión emocional resultaba injustificada. «Lleva una vida libre de preocupaciones, tiene consigo a sus dos preciados chicos, vive en un barrio fabuloso, hace lo que quiere con su tiempo, y representa inocentemente el papel de la parte libre de culpa», le escribió a Besso.

Se había sentido especialmente molesto por la fría posdata, que erróneamente creía que provenía del propio Michele, y no de su esposa Anna; de modo que añadió la suya propia: «Nos hemos llevado bien durante veinte años, y ahora veo que muestras acritud hacia mí por culpa de una mujer que no tiene nada que ver contigo. ¡Resiste!». Pero aquel mismo día se dio cuenta de que había confundido la dura posdata de Anna creyendo que la había escrito su marido, y se apresuró a enviarle a este otra carta pidiéndole disculpas por ello. [16]

Por consejo de Zanger, Maric ingresó en un sanatorio. Einstein seguía resistiéndose a ir a Zúrich a pesar de que sus hijos ahora estaban solos en casa con una criada, pero le dijo a Zanger que cambiaría de actitud «si tú lo crees apropiado». Sin embargo Zanger no lo creía. «La tensión por ambas partes es demasiado

grande», le explicaría este a Besso, quien también se mostraría de acuerdo.^[17]

Pese a su actitud desapegada, Einstein amaba a sus hijos y siempre cuidaría de ellos. Pidió a Zanger que les hiciera saber que él los acogería bajo su protección en el caso de que su madre muriera. «Yo mismo criaría a los dos chicos —decía—. Aprenderían en casa y, en la medida de lo posible, de mí personalmente». En varias cartas escritas durante los meses siguientes, Einstein describiría sus distintas ideas y fantasías acerca de la educación escolar de sus hijos en casa, lo que les enseñaría, e incluso la clase de paseos que darían. También escribió a Hans Albert para asegurarle que estaba «pensando constantemente en vosotros dos».^[18]

Pero Hans Albert estaba tan enfadado, o dolido, que había dejado de responder a las cartas de su padre. «Creo que su actitud hacia mí ha caído por debajo del punto de congelación —se lamentaría Einstein a Besso—. En determinadas circunstancias, yo habría reaccionado del mismo modo». Después de que escribiera tres cartas a su hijo y no recibiera respuesta durante tres meses, Einstein volvió a escribirle en tono de queja: «¿Ya no te acuerdas de tu padre? ¿No volveremos a vernos nunca más?».^[19]

El muchacho al final, respondió enviándole un retrato de un bote que estaba construyendo con trozos de madera. También le explicó el regreso de su madre del sanatorio. «Cuando mamá llegó a casa hicimos una fiesta. Yo había practicado una sonata de Mozart, y Tete había aprendido una canción».^[20]

Einstein hizo una concesión ante aquella triste situación: decidió no volverle a pedir el divorcio a Maric, al menos por el momento. Aquello pareció contribuir a su recuperación. «Procuraré que no tenga ninguna molestia más por mi parte —le dijo Einstein a Besso—. He renunciado a seguir con el divorcio. Ahora, ¡a los asuntos científicos!».^[21]

Lo cierto es que, cada vez que los asuntos personales empezaban a abrumarle, Einstein se refugiaba en su trabajo, que le protegía y le servía de escape. Como él mismo le diría a Helene Savic, probablemente con la intención de que esta se lo transmitiera a su amiga Maric, tenía la intención de centrarse en la reflexión científica. «Parezco un hombre hipermé trope encantado ante el vasto horizonte y a quien el primer plano sólo molesta cuando un objeto opaco le impide ver a lo lejos».^[22]

Así, incluso cuando su batalla personal se hallaba en su apogeo, su ciencia le proporcionaba consuelo. En 1916 empezó a escribir de nuevo sobre los cuantos. También escribió una exposición formal de su teoría de la relatividad general, que resultaba mucho más completa, y también algo más comprensible, que la que había elaborado en sus conferencias semanales durante su carrera con Hilbert el anterior mes de noviembre.^[23]

Además, redactó también una versión aún más comprensible, un libro dirigido al profano, *Sobre la teoría de la relatividad especial y general*, que todavía hoy sigue

siendo una obra popular. Para asegurarse de que el lector medio lo entendiera, leyó en voz alta cada página a la hija de Elsa, Margot, haciendo frecuentes pausas para preguntarle si de verdad lo entendía. «Sí, Albert», le respondía ella invariablemente, a pesar de que, según confesaría a otras personas, encontraba todo aquello completamente desconcertante.^[24]

Esta capacidad de la ciencia de constituir un refugio frente a las emociones personales dolorosas sería precisamente el tema de una charla que daría Einstein en la celebración del sexagésimo cumpleaños de Max Planck. Aunque supuestamente trataba sobre este último, en realidad la charla parecía referirse más al propio Einstein. «Uno de los más fuertes motivos que llevan a los hombres al arte y a la ciencia es el de escapar de la vida cotidiana con su dolorosa crudeza y su tristeza desesperada —decía Einstein—. Dichos hombres hacen del cosmos y su construcción el eje de su vida emocional, a fin de hallar la paz y la seguridad que no pueden encontrar en el estrecho torbellino de la experiencia personal».^[25]

EL ACUERDO

A comienzos de 1917 le tocó a Einstein el tumo de caer enfermo. Empezó a experimentar dolores de estómago, que inicialmente creyó que se debían a un cáncer. Ahora que había terminado su misión, la muerte no le aterrorizaba. Así, le dijo al astrónomo Freundlich que no le preocupaba la idea de morir porque había completado ya su teoría de la relatividad.

A Freundlich, por su parte, sí le preocupaba su amigo, que solo tenía treinta y ocho años. De modo que envió a Einstein a un médico, que diagnosticó el problema como una afección estomacal crónica, que ahora se veía exacerbada por la escasez de comida derivada de la guerra. Durante cuatro semanas lo puso a dieta de arroz, macarrones y biscotes.

Aquellos problemas de estómago le tendrían postrado durante cuatro años, y luego le acompañarían durante el resto de su vida. Einstein vivía solo y tenía problemas para encontrar comida adecuada. Desde Zúrich, Zanger le enviaba paquetes para ayudarle a realizar la dieta prescrita, pero en el plazo de dos meses Einstein había perdido cerca de 23 kilos. Finalmente, en el verano de 1917, Elsa pudo alquilar otro piso en el bloque donde vivía, e hizo que Einstein se trasladara allí para ser su vecina, cuidadora y compañera.^[26]

Para Elsa era una satisfacción poder conseguir comida que a él le aliviara. Ella era una mujer de recursos, y lo bastante rica como para pedir los huevos, la mantequilla y el pan que quisiera a pesar de que la guerra había hecho que aquellos productos de primera necesidad resultaran difíciles de encontrar. Cada día cocinaba para él, hacía

punto para él e incluso le conseguía cigarros. Los padres de ella también ayudaban invitándoles a ambos a reconfortantes comidas.^[27]

Asimismo, la salud del hijo pequeño de Einstein, Eduard, era precaria. De nuevo volvía a padecer fiebres, y en 1917 sufrió una inflamación pulmonar. Tras recibir un pesimista diagnóstico médico, Einstein se lamentaba a Besso: «El estado de mi pequeño me deprime sobremanera. Es imposible que se convierta en una persona plenamente desarrollada. ¡Quién sabe si no sería mejor para él que se fuera antes de llegar a saber de verdad cómo es la vida!».

En una carta a Zangger, Einstein reflexionaba sobre el «método espartano» —dejar morir a los niños enfermizos en lo alto de una montaña—, pero luego decía que no podía aceptar aquel planteamiento. Lejos de ello, prometía pagar lo que hiciera falta para que Eduard estuviera bien cuidado, y le decía a Zangger que le enviara al centro de tratamiento que considerara mejor. «Aunque por dentro creas que todo esfuerzo es inútil, envíalo de todos modos, a fin de que mi esposa y mi Albert piensen que se está haciendo algo». ^[28]

Aquel verano, Einstein viajó de nuevo a Suiza para llevar a Eduard a un sanatorio situado en la pequeña población de Arosa. Su capacidad de emplear la ciencia para elevarse por encima de las tribulaciones personales queda patente en una carta que envió a su amigo el físico Paul Ehrenfest: «El pequeño es muy enfermizo y tiene que pasar un año en Arosa. Mi esposa también está enferma. Preocupaciones y más preocupaciones. Sin embargo, he encontrado una magnífica generalización de la ley cuántica de Sommerfeld-Epstein». ^[29]

Hans Albert se unió a su padre en el viaje para llevar a Eduard a Arosa, y luego fue a visitarle cuando Einstein se alojaba en casa de su hermana, Maja, y el marido de esta, Paul Winteler, en Lucerna. Allí encontró a su padre acosado por los dolores de estómago, pero su tío Paul le llevó de excursión. Poco a poco, y salvando unos cuantos baches, la relación de Einstein con su hijo mayor se iba recuperando. «La carta de mi Albert fue la mayor alegría que he tenido en el último año —le diría a Zangger—. El vínculo íntimo que existe entre nosotros me llena de gozo». También las preocupaciones financieras se iban aliviando. «He recibido un premio de 1.500 coronas de la Academia Vienesa, que puedo emplear en la curación de Tete». ^[30]

Ahora que Einstein se había trasladado al mismo bloque donde vivía Elsa, y que ella cuidaba de su salud, era inevitable que la cuestión del divorcio de Maric surgiera de nuevo. Y eso fue lo que sucedió a comienzos de 1918. «Mi deseo de poner un poco de orden en mis asuntos privados me lleva a sugerirte un divorcio por segunda vez —le escribiría—. Estoy resuelto a hacer todo lo que pueda para hacer posible este paso». Esta vez su oferta financiera fue aún más generosa. Le pagaría 9.000 marcos en lugar de lo que ahora se había convertido ya en un estipendio anual de 6.000, con la condición de que 2.000 se destinaran a un fondo para sus hijos. ^[*]

Luego añadía un sorprendente y nuevo incentivo. Einstein estaba convencido —y no le faltaba razón— de que algún día ganaría el premio Nobel. Aunque la comunidad científica todavía no había aceptado plenamente la relatividad especial, y mucho menos aún su reciente y todavía no comprobada teoría de la relatividad general, a la larga lo haría. O bien se reconocerían sus innovadoras ideas sobre los cuantos de luz y el efecto fotoeléctrico. En consecuencia, Einstein le hizo una llamativa oferta a Maric: «El premio Nobel —en el caso del divorcio y en el caso de que me lo otorgaran— te sería cedido en su totalidad». [31]

Era una tentadora apuesta financiera. Entonces, como hoy, el premio Nobel resultaba muy lucrativo; de hecho, tenía una dotación enorme. En 1918 era de unas 135.000 coronas suecas, o 225.000 marcos alemanes, es decir, más de 37 veces lo que Maric cobraba anualmente. Además, el marco alemán estaba empezando a desplomarse, pero el Nobel se pagaría en la estable moneda sueca. Y lo que resultaba aún más conmovedor: ello entrañaba cierto grado de justicia simbólica, ya que Marie había ayudado a Einstein en sus artículos de 1905 con las fórmulas matemáticas, la corrección de pruebas y el apoyo doméstico, y ahora podría obtener parte de la recompensa.

Al principio ella se puso furiosa. «Exactamente hace dos años, cartas como esta me llevaron al borde de la desgracia, de la que todavía no he podido recuperarme —le respondió—. ¿Por qué me atormentas sin descanso de esta manera? De verdad que no merezco esto de ti». [32]

Pero al cabo de unos días empezó a evaluar la situación más fríamente. Su vida había tocado fondo. Sufría dolores, ansiedades y depresión. Su hijo pequeño estaba en un sanatorio. La hermana que había ido a ayudarla había sucumbido a la depresión y ahora estaba encerrada en un manicomio. Y su hermano, que era médico del ejército austriaco, había sido capturado por los rusos. Acaso poner fin a las batallas con su esposo y la posibilidad de tener una seguridad financiera podría ser realmente lo mejor para ella. De modo que decidió consultarle el asunto a su vecino y amigo Emil Zürcher, que era abogado.

Unos días después Maric decidió aceptar el acuerdo. «Haz que tu abogado escriba al doctor Zürcher para decirle cómo lo ve él, cómo debería ser el contrato —le dijo a Einstein—. Debo dejar los asuntos molestos en manos de personas objetivas. Si estás tan decidido, no quiero interponerme en tu felicidad». [33]

Las negociaciones prosiguieron a través de cartas y terceras partes durante todo el mes de abril. «Tengo curiosidad por ver qué durará más, la guerra mundial o nuestros trámites de divorcio», se quejaría él ligeramente en un determinado momento. Pero dado que las cosas avanzaban como él quería, luego añadiría: «En comparación, este asuntito nuestro resulta con mucho el más agradable. Saludos amistosos para ti y besos a los niños».

La cuestión principal era el dinero. Maric se quejaba a una amiga de que Einstein se mostraba tacaño (lo que no era cierto) por culpa de Elsa. «Elsa es muy codiciosa. Sus dos hermanas son muy ricas y ella siempre las envidia». Hubo un intercambio de cartas acerca de cómo se pagaría exactamente el supuesto dinero del premio Nobel, qué derecho tendrían a él los niños y qué pasaría si ella se volvía a casar, e incluso qué compensación le ofrecería él en el improbable caso de que jamás se le concediera el premio.^[34]

Otra cuestión polémica fue la de si sus hijos podían ir a ver o no a Einstein a Berlín. Marie se mantenía firme en su prohibición,^[35] y a finales de abril él cedió en ese último punto. «Cedo en lo de los niños porque ahora creo que deseas llevar las cosas de una manera conciliadora —le dijo—. Quizá más adelante adoptes la postura de que los chicos puedan venir aquí sin reservas. Por el momento, los veré en Suiza».^[36]

Dada la mala salud de Marie, Einstein había tratado de encontrar otra opción para los dos chicos, hacer que vivieran en la vecina Lucerna con su hermana, Maja, y el marido de esta, Paul Winteler. Los Winteler estaban dispuestos a hacerse cargo de sus sobrinos, y un día incluso fueron en tren a Berna para ver si el asunto podía arreglarse, pero cuando llegaron Zangger estaba fuera de la ciudad. Ellos querían contar con su ayuda antes de tratar del asunto con Maric, de modo que Paul fue a visitar a su energética hermana, Anna, que era la esposa de Michele Besso, para ver si ellos disponían de una habitación donde pasar la noche.

Paul había planeado no decirle a Anna cuál era el objetivo de su misión, ya que ella siempre mostraba una actitud protectora con respecto a Maric y era muy propensa a albergar sentimientos de indignación y superioridad moral. «Pero ella imaginó el propósito de nuestra llegada —le explicaría Maja a Einstein—, y cuando Paul le confirmó sus sospechas, brotó un torrente de acusaciones, reprimendas y amenazas».^[37]

Así que Einstein le escribió una carta a Anna tratando de obtener su apoyo. Maric —afirmaba— era «incapaz de llevar una casa» dado su estado. Sería mejor, por tanto, que Hans Albert fuera a vivir con Maja y Paul. Eduard podía hacer lo mismo, o bien permanecer en una clínica respirando el aire de la montaña hasta que su salud mejorara. Einstein lo pagaría todo, incluidos los costes de la estancia de Maric en un sanatorio de Lucerna, donde podría ver a sus hijos cada día.

Por desgracia, Einstein cometió el error de acabar la carta rogándole a Anna que le ayudara a resolver la situación para poder casarse con Elsa y terminar con la vergüenza que su relación suponía para las hijas de ella. «Piensa en las dos niñas, cuyas perspectivas de matrimonio se ven obstaculizadas —le decía—. Intercede de vez en cuando por mí ante Miza [Maric] y hazle ver lo cruel que resulta complicar innecesariamente la vida de los demás».^[38]

Anna le respondió diciendo que Elsa era un ser egoísta: «Si Elsa no hubiera querido hacerse tan vulnerable, no tendría que haber corrido detrás de ti de una manera tan descarada». [39]

Lo cierto es que Anna era una persona bastante difícil, y no tardaría en pelearse también con Marie. «Trataba de entrometerse en mis asuntos de una manera que revela una potencial malicia humana», se quejaría Maric a Einstein, lo cual, como mínimo, ayudaría a mejorar las relaciones entre ellos dos. «Veo por tu carta que también tú has tenido problemas con Anna Besso —le escribiría Einstein a Marie poco después de haber acordado los términos del divorcio—. Ella me ha escrito cartas tan impertinentes que he puesto fin a nuestra correspondencia». [40]

Habrían de pasar unos meses más antes de que la sentencia de divorcio se hiciera definitiva, pero ahora que las negociaciones habían terminado, todo el mundo parecía aliviado por dejar zanjado el tema. La salud de Maric mejoró lo suficiente como para que sus hijos pudieran quedarse con ella, [41] y las cartas que se intercambiaban entre Berlín y Zúrich adquirieron un tono más amistoso. «A través de la correspondencia del divorcio se ha formado una relación satisfactoria entre mi esposa y yo —le diría Einstein a Zangger—. De hecho, una graciosa oportunidad de reconciliación». [42]

Esta distensión significaba que Einstein tenía dos alternativas para sus vacaciones de verano de 1918: ir a ver a sus hijos a Zúrich o pasar unos días más relajados con Elsa. Eligió la segunda opción, debido en parte a que su médico le había desaconsejado las alturas; así que durante siete semanas Elsa y él permanecieron en la villa turística de Ahrenshoop, a orillas del Báltico. Einstein llevó consigo algo de lectura fácil para la playa, los *Prolegómenos* de Immanuel Kant; pasó «incontables horas reflexionando sobre el problema cuántico», y disfrutó relajándose y recuperándose de sus afecciones de estómago. «Nada de teléfonos, nada de responsabilidades, tranquilidad absoluta —le escribió a un amigo—. Estoy tumbado en la orilla como un cocodrilo, dejándome tostar por el sol, sin ver ni un solo periódico y sin importarme nada eso que llaman el mundo». [43]

Desde aquel insólito retiro trataba de apaciguar a Hans Albert, que le había escrito diciéndole que echaba de menos a su padre. «Escríbeme, por favor, y dime al menos por qué no vienes», le preguntaba. [44] La explicación de Einstein fue bastante triste y muy a la defensiva:

Te será fácil imaginar por qué no podía ir. Este invierno he estado tan enfermo que he tenido que permanecer en cama durante más de dos meses. Me tienen que cocinar la comida aparte. No puedo hacer ningún movimiento brusco. Así que no me habrían dejado ni siquiera ir a pasear contigo ni comer en el hotel... A esto hay que añadir que me había peleado con Anna Besso, y que no quería volver a ser una carga para el señor Zangger, y por último,

dudaba de si mi llegada realmente te importaría mucho.^[45]

Su hijo se mostró comprensivo. Le escribió cartas llenas de noticias e ideas, incluyendo una descripción y un boceto de una idea que tenía para un péndulo situado dentro de un monorraíl, que se balancearía, cortando la corriente, en el caso de que el tren oscilara demasiado.

Einstein había reprendido a Hans Albert, injustamente, por no haber hallado el modo de ir a verle a Alemania durante las vacaciones. Ello habría requerido que Maric levantara la prohibición de tales viajes, que constaba en su acuerdo de separación, y por desgracia también habría resultado muy poco práctico. «Mi viaje a Alemania sería casi más imposible que tu viaje aquí —le escribió Hans Albert—, ya que al final yo soy el único de la familia que puedo ir a la compra».^[46]

Debido a ello, Einstein, deseoso de estar más cerca de sus hijos, se sintió brevemente tentado de volver a Zúrich. Durante sus vacaciones en el Báltico, aquel verano de 1918, consideró la posibilidad de aceptar una oferta conjunta de la Universidad de Zúrich y su viejo Politécnico. «Puede designar su puesto aquí exactamente como quiera», le había escrito el físico Edgar Meyer. Como el propio Einstein le diría en broma a Besso: «¡Qué contento habría estado hace dieciocho años con un miserable puesto de profesor agregado!».^[47]

Einstein admitía que la decisión le atormentaba. Zúrich era su «verdadero hogar» y Suiza era el único país por el que sentía alguna afinidad.

Y además quería estar cerca de sus hijos.

Pero había un problema. Si se iba a vivir cerca de sus hijos, ello significaría también vivir cerca de la madre de ellos. Incluso para Einstein, que tan bueno era a la hora de protegerse de las emociones personales, resultaría duro establecer su residencia con Elsa en la misma ciudad donde vivía su primera esposa. «Mis principales dificultades personales persistirían si volviera a plantar mi tienda en Zúrich —le diría a Besso—, aunque parece tentador estar cerca de mis hijos».^[48]

Elsa también se oponía con firmeza a aquella posibilidad, que incluso le horrorizaba, y le rogó a Einstein que le prometiera que jamás sucedería tal cosa. Este podía mostrarse bastante solícito ante los deseos de Elsa, de modo que renunció a establecerse del todo en Zúrich.

En lugar de ello, hizo algo que normalmente solía evitar: llegar a una solución de compromiso. Conservó su puesto en Berlín, pero aceptó ir a Zúrich en calidad de profesor invitado, lo cual le suponía un par de estancias al año, de un mes de duración, en dicha ciudad. Einstein pensó que con ello, se quedaba con lo mejor de ambas opciones.

En lo que podría parecer un exceso de la característica cautela suiza, las autoridades docentes de Zúrich aprobaron un contrato de enseñanza por el que se

pagaba a Einstein sus gastos, pero no honorarios, «a manera de experimento». Lo cierto es que estuvieron acertados: al principio las clases de Einstein fueron muy populares, pero a la larga la asistencia menguó y a los dos años se cancelaron.

EL SOCIALDEMÓCRATA

¿Qué acabaría antes —le había preguntado Einstein medio en broma a Maric—, la guerra mundial o sus trámites de divorcio? Resultó que ambas cosas llegaron a una torpe conclusión a finales de 1918. Aquel noviembre, mientras el Reich alemán se derrumbaba, una revuelta de marineros en Kiel acabó dando lugar a una huelga general y a un levantamiento popular. «Clases canceladas por la Revolución», anotó Einstein en su diario de clases el 9 de noviembre, el día en que los manifestantes ocuparon el Reichstag y el káiser abdicó. Cuatro días después, un consejo revolucionario obrero-estudiantil tomó la Universidad de Berlín y encarceló a los decanos y al rector.

Con el estallido de la guerra, Einstein se había convertido, por primera vez en su vida, en una figura pública que hablaba abiertamente, defendiendo el internacionalismo, el federalismo europeo y la resistencia al militarismo. Ahora, el advenimiento de la paz haría que el pensamiento político de Einstein se volviese hacia cuestiones de orden más interno y social.

Desde su juventud, en que fuera admirador de Jost Winteler y amigo de Friedrich Adler, Einstein se había sentido tan atraído por el ideal del socialismo como por el de la libertad individual. La revolución de Berlín —liderada por un conjunto de socialistas, consejos obreros, comunistas, así como otros miembros y organizaciones de la izquierda— le obligaría ahora a afrontar casos en los que ambos ideales entraban en conflicto.

Durante el resto de su vida, Einstein suscribiría un socialismo democrático con una base liberal y antiautoritaria. Defendería la igualdad, la justicia social y la restricción del capitalismo. Sería un fiero defensor de los más débiles. Pero en la medida en que hubiera revolucionarios que se sintieran tentados por el deseo bolchevique de imponer un control centralizado, o en la medida en que un régimen como el de Rusia le conmocionara por su autoritarismo, el amor instintivo de Einstein por la libertad individual normalmente provocaría en él una reacción de desdén.

«Para él, el socialismo refleja el deseo ético de eliminar la espantosa brecha existente entre las clases y producir un sistema económico más justo —escribiría su hijastro político, refiriéndose a las actitudes de Einstein durante la década de 1920—. Y sin embargo no puede aceptar un programa socialista. Aprecia demasiado la aventura de la soledad y la felicidad de la libertad como para acoger favorablemente

un sistema que amenaza con eliminar completamente al individuo». [49]

Sería aquella una actitud que se mantendría constante. «La filosofía política básica de Einstein no experimentó cambios significativos a lo largo de su vida — decía el socialista Otto Nathan, que llegaría a convertirse en íntimo amigo de Einstein y, luego, en su albacea literario cuando este se trasladó a Estados Unidos—. Acogió favorablemente los sucesos revolucionarios de Alemania en 1918 debido a su interés por el socialismo y especialmente por su profunda e incondicional devoción a la democracia. Un aspecto básico de su pensamiento político era el reconocimiento de la dignidad del individuo y la protección de la libertad política e intelectual». [50]

Cuando los revolucionarios estudiantiles de Berlín encarcelaron al rector y a sus decanos, Einstein acudió a poner en práctica su filosofía. Aquel día, el físico Max Born estaba en la cama con gripe cuando sonó el teléfono. Era Einstein. Iba a ir a la universidad para ver qué podía hacer para que liberaran al rector y a los decanos, e insistió a Born para que se levantara de la cama y le acompañara. Luego ambos fueron a buscar a un amigo común, el psicólogo y pionero de la *Gestalt* Max Wertheimer, quizá en la creencia de que su especialidad podría resultar más útil que la física teórica para lograr su objetivo.

Los tres fueron en tranvía desde el piso de Einstein hasta el Reichstag, donde se reunían los estudiantes. Al principio una numerosa multitud les impidió el paso, pero cuando reconocieron a Einstein les dejaron pasar y les condujeron a la sala de conferencias donde se reunía el soviet estudiantil.

El presidente le saludó y le pidió que aguardara mientras el grupo terminaba de elaborar sus nuevos estatutos de gobierno de la universidad. Luego se volvió a Einstein:

—Antes de que atendamos a su petición de palabra, profesor Einstein, ¿me permite preguntarle qué opina de los nuevos reglamentos?

Einstein hizo una breve pausa. Algunas personas se ven condicionadas de manera instintiva a ser comedidas en sus palabras, tratar de agradar a sus oyentes y disfrutar de la comodidad que proporciona la conformidad. Pero no Einstein. Lejos de ello, respondió críticamente: —Siempre he creído que la institución más valiosa de la universidad alemana es la libertad académica, por la que en ningún momento se dice a los profesores lo que han de enseñar, y los estudiantes pueden elegir a qué clases asistir sin demasiada supervisión ni control —declaró—. Sus nuevos estatutos parecen abolir todo esto. Yo me sentiría muy afligido si se pusiera fin a la vieja libertad.

En aquel punto —recordaría Born— «los arrogantes jóvenes caballeros permanecían sumidos en un perplejo silencio».

Aquello no ayudó en nada a su misión. Tras cierta discusión, los estudiantes decidieron que aquellos tres hombres no tenían autoridad para liberar al rector y a los

decanos. De modo que Einstein y compañía salieron del palacio del canciller del Reich para buscar a alguien que sí la tuviera. Al final lograron encontrar al nuevo presidente alemán, que parecía preocupado y desconcertado, además de perfectamente dispuesto a garabatear una nota ordenando la liberación.

Aquello funcionó. El trío logró que soltaran a sus colegas y, como recordaría Born, «salimos del palacio del canciller con la moral muy alta, sintiendo que habíamos tomado parte en un acontecimiento histórico y confiando en haber visto la última muestra de la arrogancia prusiana». [51]

Luego Einstein se dirigió a una masiva reunión de la reavivada Liga de la Nueva Patria, donde pronunció un discurso de dos páginas que llevaba consigo en su enfrentamiento con los estudiantes. Calificándose a sí mismo de «viejo creyente en la democracia», dejó claro de nuevo que sus sentimientos socialistas no le llevaban a simpatizar con los controles de estilo soviético.

—Todos los verdaderos demócratas debemos estar en guardia para que la vieja tiranía de clase de la derecha no se vea reemplazada por una nueva tiranía de clase de la izquierda —declaró.

Parte de la izquierda insistía en que la democracia, o al menos la democracia liberal pluripartidista, había de dejarse a un lado hasta que pudiera educarse a las masas y arraigara una nueva conciencia revolucionaria. Einstein se mostró en desacuerdo:

—No nos dejemos seducir por la impresión de que temporalmente es necesaria una dictadura del proletariado para meter el concepto de libertad en la cabeza de nuestros compatriotas —dijo a los congregados.

Lejos de ello, calificó el nuevo gobierno alemán de izquierdas de «dictatorial» y exigió que convocara elecciones abiertas de inmediato, «eliminando así lo antes posible cualquier temor ante una nueva tiranía». [52]

Años después, cuando Adolf Hitler y sus nazis accedieran al poder, Einstein recordaría con pesar lo sucedido aquel día en Berlín. «¿Recuerdas todavía aquella ocasión, hace unos veinticinco años, en que fuimos juntos al edificio del Reichstag, convencidos de que podíamos convertir a las personas que allí había en honestos demócratas? —le escribiría a Born—. ¡Qué ingenuos éramos para ser cuarentones!». [53]

EL MATRIMONIO CON ELSA

Justo después que terminara la guerra, finalizaron también los trámites del divorcio de Einstein. Como parte del proceso, se vio obligado a hacer una declaración admitiendo haber cometido adulterio. El 23 de diciembre de 1918 compareció ante un

tribunal de Berlín, se puso delante del juez y declaró:

—He estado viviendo con mi prima, la viuda Elsa Einstein, divorciada de Lowenthal, durante unos cuatro años y medio, y esas relaciones íntimas han continuado desde entonces.^[54]

Para demostrarlo, llevó a Elsa consigo cuando viajó a Zúrich el mes siguiente para dar allí su primera tanda de clases. Sus clases inaugurales, a diferencia de las finales, contaron con tal asistencia que, para fastidio de Einstein, se apostó un policía en la puerta para evitar que entrara público no autorizado. Hans Albert fue a verle a su hotel, presumiblemente cuando Elsa no estaba presente, y asimismo Einstein pasó unos días en Arosa, donde Eduard seguía recuperándose en un sanatorio.^[55]

Einstein permaneció en Zúrich hasta el 14 de febrero, el día en que se presentó ante tres magistrados locales que le otorgaron su definitiva sentencia de divorcio. Esta incluía las condiciones relativas a su hipotético premio Nobel. En su declaración, Einstein había puesto «disidente» como religión, pero en la sentencia de divorcio el funcionario de tumo había escrito «mosaica». También a Maric se la calificaba de «mosaica», a pesar de que desde su nacimiento era cristiana ortodoxa serbia.

Como era costumbre, la sentencia incluía la orden de que «se impide al acusado [Einstein] contraer nuevo matrimonio por un período de dos años».^[56] Pero Einstein no tenía la menor intención de obedecer aquella condición. Había decidido ya que se casaría con Elsa, y acabaría haciéndolo en el plazo de cuatro meses.

Su decisión de volver a casarse vino acompañada de un drama que, sin duda alguna, resultaba extravagante incluso para la pauta normal en su inusual dinámica familiar. Este tuvo que ver con la hija de Elsa Einstein, Use, y el médico, pacifista y aventurero Georg Nicolai.

Ilse, que entonces tenía veintiún años, era la mayor de las dos hijas de Elsa. Einstein la había contratado como secretaria del Instituto de física Káiser Guillermo, todavía no construido, pero de cuya creación se suponía que se estaba encargando él (el único científico que había contratado hasta el momento era su fiel astrónomo Freundlich). De carácter animoso e idealista, y de una delicada belleza, el aura de Ilse se veía reforzada por el hecho de que de niña había perdido la visión de un ojo a causa de un accidente. También se sentía atraída por la política radical y los hombres fascinantes como las polillas por la llama.

No es de extrañar, pues, que cayera presa de Georg Nicolai, quien había colaborado con Einstein en 1914 en la respuesta pacifista al «Llamamiento al mundo culto» de los intelectuales alemanes. Entre otras cosas, Nicolai era un médico especializado en electrocardiogramas que había tratado ocasionalmente a Elsa. Brillante ególatra con un insaciable apetito sexual, había nacido en Alemania y había vivido en París y en Rusia. Durante una visita a este último país había hecho una lista

con las mujeres con las que había tenido sexo, un total de dieciséis, incluyendo dos parejas madre-hija.

Ilse se enamoró de Nicolai y de su política. Además de ser su amante, al menos brevemente, le ayudó a mecanografiar y distribuir sus cartas de protesta. También le ayudó a persuadir a Einstein de que respaldara la publicación de la obra pacifista de Nicolai *La biología de la guerra*, que incluía su frustrado manifiesto de 1914 y una serie de escritos liberales de Kant y otros autores alemanes clásicos.^[57]

Inicialmente Einstein había respaldado su proyecto editorial, pero a principios de 1917 había calificado la idea de «completamente vana». Nicolai, que había sido reclutado como humilde enfermero por el ejército alemán, pensaba por alguna razón que Einstein financiaría la empresa, y no dejaba de acosarle. «No hay nada más difícil que decir que no a Nicolai —le escribió Einstein, refiriéndose a él en tercera persona—. Este hombre, que en otras cosas es tan sensible que incluso la hierba al crecer representa para él un considerable estrépito, parece casi sordo cuando el sonido incluye una negativa».^[58]

En una de las visitas de Ilse a Nicolai, ella le dijo que Einstein estaba pensando en casarse con su madre. Nicolai, especialmente aficionado al arte de ser amante a la vez de la madre y la hija, le dijo a Ilse que Einstein se equivocaba; debería casarse con ella, y no con su madre.

No está claro a qué clase de juego psicológico estaba jugando con la mente de su joven amante. Y tampoco lo está a qué clase de juego psicológico jugaba ella con la mente de él, o con la suya propia, cuando le escribió una detallada carta en la que le decía que de repente la cuestión de «Ilse o Elsa» había pasado a convertirse en un hecho para Einstein. La carta resulta tan llamativa y curiosa que vale la pena reproducirla íntegramente:

Tú eres la única persona a la que puedo confiar lo siguiente y el único que puede darme consejo... Recordarás que recientemente hablamos del matrimonio de Albert y mamá, y tú me dijiste que considerabas que un matrimonio entre Albert y yo resultaría más adecuado. Yo no me lo tomé en serio en ningún momento hasta ayer mismo. Ayer surgió de repente la cuestión de si Albert quería casarse con mamá o conmigo. Esta cuestión, inicialmente planteada medio en broma, se convirtió en unos minutos en un tema serio, que ahora hay que considerar y discutir de manera plena y completa. El propio Albert se niega a tomar una decisión, y está dispuesto a casarse o conmigo o con mamá. Sé que Albert me quiere mucho, quizás más de lo que me querrá nunca ningún otro hombre. Él mismo me lo dijo ayer. Por una parte, incluso podría preferirme como su esposa, dado que yo soy joven y podría tener hijos conmigo, lo que naturalmente no se aplica en absoluto en el

caso de mamá; pero es demasiado decente y quiere demasiado a mamá para incluso mencionarlo. Ya sabes lo que siento por Albert. Le quiero mucho; le tengo el mayor respeto como persona. Si alguna vez ha habido una auténtica amistad y camaradería entre dos seres de distinto tipo, así son ciertamente mis sentimientos por Albert. Jamás he querido ni he sentido el menor deseo de estar con él físicamente. No ocurre lo mismo en su caso, al menos recientemente. En una ocasión me reconoció lo difícil que se le hace mantenerse a raya. Pero ahora creo que mis sentimientos por él no son suficientes para la vida conyugal... La tercera persona que todavía falta mencionar en este extraño, y en verdad también sumamente cómico asunto, sería Madre. Por ahora, puesto que todavía no cree firmemente que yo hable en serio. Me ha dejado escoger con total libertad. Si ella viera que yo solo podía ser realmente feliz con Albert, seguro que se apartaría por amor a mí. Pero sin duda ello le resultaría amargamente duro. Y además no sé si en realidad sería justo que —después de todos sus años de lucha— yo hubiera de competir con ella por el lugar que se había ganado ahora que finalmente ha logrado su propósito. Los ignorantes de los abuelos se sienten, lógicamente, horrorizados ante esos nuevos planes. Madre supuestamente sería desgraciada y otras cosas desagradables ... Albert también pensaba que, si yo no deseaba tener un hijo suyo, sería mejor para mí que no me casara con él. Y yo la verdad es que no tengo tal deseo. Te parecerá peculiar que yo, una tonta poquita cosa de veinte años, tenga que decidir sobre asuntos tan serios; apenas me lo puedo creer, y además me siento muy desdichada haciéndolo.

¡Ayúdame!

Tuya, Ilse^[59]

En la parte superior de la primera página escribió una nota en letras grandes: «¡Por favor, destruye esta carta inmediatamente después de leerla!». Pero Nicolai no lo hizo.

¿Era cierto? ¿Lo era solo a medias? ¿Acaso aquí la verdad era relativa al observador? La única evidencia que tenemos de la posible indecisión de Einstein entre madre e hija es esta carta. Nadie más, ni entonces ni posteriormente, mencionaría nunca la cuestión. La carta fue escrita por una apasionada y enamoradiza joven a un apuesto mujeriego cuyas atenciones anhelaba. Quizá fuera meramente una fantasía, o un ardid para provocar los celos de Nicolai. Como suele ocurrir con la naturaleza, y especialmente con la naturaleza humana, puede que la realidad subyacente, si es que hay tal cosa, no resulte cognoscible.

Lo cierto es que Einstein se casó con Elsa en junio de 1919, e Ilse acabó permaneciendo muy próxima a ellos.

Las relaciones entre la familia Einstein parecían mejorar en todos los frentes. Ya al mes siguiente, Albert fue a Zúrich a ver a sus hijos, y estuvo con Hans Albert en el piso de su primera esposa mientras ésta se hallaba ausente. Elsa parecía preocupada por la situación, pero él la tranquilizó en al menos dos cartas diciéndole que Maric apenas hacía acto de presencia. «Acampar en la guarida de la leona está resultando muy útil —le decía en una—, y no hay temor de que ocurra ningún incidente». Juntos, él y Hans Albert fueron a navegar, tocaron música y construyeron una maqueta de aeroplano. «El chico me produce una indescriptible alegría —le escribiría a Elsa—. Es muy diligente y persistente en todo lo que hace. También toca muy bien el piano». [60]

Sus relaciones con su primera familia eran ahora tan tranquilas que, durante su visita de julio de 1919, Einstein volvió a pensar que tal vez debería trasladarse allí con Elsa y sus hijas. Esto desconcertó por completo a Elsa, que había dejado muy clara su opinión al respecto. De modo que Einstein lo dejó correr. «¡Cálmate, pues, y no temas nada!». [61]

El nuevo matrimonio de Einstein no se parecía al anterior. No era romántico ni apasionado; desde el primer momento, él y Elsa tuvieron camas separadas en extremos opuestos de su laberíntico piso de Berlín. Tampoco era intelectual; como diría ella posteriormente, entender la relatividad «no es necesario para mi felicidad». [62]

Por otra parte, Elsa tenía talento en asuntos prácticos que a menudo escapaban a su marido. Hablaba bien francés e inglés, lo que le permitía hacer de traductora y representante de él cuando viajaban. «No tengo talento en nada especial salvo quizá como esposa y madre —decía—. Mi interés por las matemáticas se da principalmente en las facturas de la casa». [63]

Este comentario refleja su humildad, al tiempo que una cierta inseguridad sosegada, pero no le hace justicia. No era tarea sencilla desempeñar el papel de esposa y madre de Einstein, que requería ambas cosas, ni gestionar sus finanzas y su logística. Y ella lo hacía con buen juicio y afabilidad. Aunque de vez en cuando sucumbía a ciertas pretensiones que llevaba aparejada su posición, en general exhibía unas maneras sencillas y la capacidad de reírse de sí misma; y de ese modo contribuía a asegurarse de que su esposo conservara también esos rasgos.

El matrimonio de hecho constituía una sólida simbiosis y, en general, servía adecuadamente a las necesidades y deseos de ambas partes. Elsa era una mujer activa y eficiente, ansiosa de servir y proteger a Einstein. Le gustaba la fama de este, y (a diferencia de él) no trataba de ocultar ese hecho. También sabía apreciar la posición social que ello les daba, aunque significara que tuviera que ahuyentar alegremente a periodistas y otros invasores de la intimidad de su esposo.

Le gustaba tanto que él la cuidara como cuidarle a él. Ella le decía cuándo comer

y a dónde ir. Le hacía las maletas y le distribuía el dinero en efectivo. En público se mostraba protectora con aquel hombre al que ella llamaba «el profesor» o simplemente «Einstein».

Todo esto le permitía a él pasar horas y horas en un estado de distracción, centrándose más en el cosmos que en el mundo que le rodeaba.

Y a ella eso le producía tanta emoción como satisfacción. «El Señor ha puesto en él muchas cosas hermosas, y yo lo encuentro maravilloso, aunque la vida a su lado resulte enervante y difícil», diría en cierta ocasión.^[64]

Cuando Einstein se hallaba en uno de sus períodos de intenso trabajo, como ocurría a menudo, Elsa «advertía la necesidad de apartar de él cualquier elemento perturbador», señalaba un pariente. Solía hacerle su comida favorita a base de sopa de lentejas y salchichas, iba a buscarle a su estudio y luego le dejaba solo mientras comía mecánicamente. Pero si murmuraba o protestaba, ella le recordaba lo importante que para él era comer. «La gente tiene siglos para descubrir las cosas —solía decirle—, pero tu estómago no, ese no va a esperar siglos».^[65]

Llegó a saber, por la mirada ausente de sus ojos, cuándo estaba «atrapado por un problema» —como ella decía— y, por tanto, no había que molestarle. Entonces él caminaba de un lado a otro de su estudio, y ella hacía que le subieran la comida. Cuando su período de intensa concentración terminaba, finalmente bajaba a comer a la mesa, y a veces les pedía a Elsa y a sus hijas si querían salir a dar un paseo con él. Ellas siempre accedían, pero jamás hacían la propuesta por sí mismas. «Es él quien tiene que pedirlo —se decía en un periódico que había entrevistado a Elsa—, y cuando les pide salir a dar un paseo ellas saben que su mente se ha aliviado del trabajo».^[66]

A la larga, Ilse, la hija de Elsa, se casaría con Rudolf Kayser, editor de la principal revista literaria de Alemania, y formaron un hogar siempre lleno de arte, artistas y escritores. Su hermana Margot, a la que le gustaba la escultura, era tan tímida que a veces se escondía bajo la mesa cuando Venían invitados de su padre. Vivió en casa con ellos aun después de casarse, en 1930, con un ruso llamado Dimitri Marianoff. Con el tiempo resultaría que los dos yernos acabarían escribiendo sendos libros —igualmente floridos, aunque indistinguibles— sobre la familia Einstein.

Pero de momento, Einstein, Elsa y sus dos hijas vivían juntos en un piso espacioso y oscuramente amueblado situado cerca del centro de Berlín. El papel de las paredes era de color verde oscuro y los manteles, de lino blanco con bordados de encaje. «Uno sentía que Einstein sería siempre un extraño en aquella casa —diría su amigo y colega Philipp Frank—, un bohemio que estaba de huésped en una casa burguesa».

Desafiando la normativa del edificio, convirtieron tres habitaciones del desván en un estudio buhardilla al que añadieron una gran ventana. En ocasiones estaba

polvoriento, nunca se ordenaba, y los papeles se amontonaban bajo la benigna mirada de Newton, Maxwell y Faraday. Allí Einstein solía sentarse en un viejo sillón, con el cuaderno en las rodillas. Ocasionalmente se levantaba a andar y luego se sentaba de nuevo a garabatear las ecuaciones que, según esperaba, iban a ampliar su teoría de la relatividad convirtiéndola en una explicación del cosmos.^[67]

11

El universo de Einstein

1916-1919



En el estudio de su casa de Berlín.

COSMOLOGÍA Y AGUJEROS NEGROS, 1917

La cosmología es el estudio del universo en su conjunto, incluyendo su tamaño y su forma, su historia y su destino, de un extremo al otro, desde el comienzo hasta el fin de los tiempos. Se trata, pues, de un tema no menor. Y nada fácil. Ni siquiera resulta sencillo definir qué significan esos conceptos, o siquiera si tienen significado. Con las ecuaciones del campo gravitatorio de su teoría de la relatividad general, Einstein sentó las bases para el estudio de la naturaleza del universo, convirtiéndose de este modo en el principal fundador de la cosmología moderna.

Le ayudó en dicha empresa, al menos en las primeras etapas, un profundo matemático y aún más distinguido astrofísico, Karl Schwarzschild, que dirigía el Observatorio de Potsdam. Este leyó la nueva formulación de la relatividad general de Einstein, y a comienzos de 1916 se propuso tratar de aplicarla a los objetos del espacio.

Había algo que hacía muy difícil el trabajo de Schwarzschild. Durante la guerra se había presentado voluntario al ejército alemán, y cuando leyó los artículos de Einstein estaba destinado a Rusia, encargado de establecer la trayectoria de los proyectiles de artillería. Pese a ello, supo encontrar tiempo para calcular cómo sería, de acuerdo con la teoría de Einstein, el campo gravitatorio en torno a un objeto en el espacio. Fue una especie de equivalente, en tiempos de guerra, de la capacidad de Einstein de elaborar la teoría de la relatividad especial mientras examinaba solicitudes de patentes para la sincronización de relojes.

En enero de 1916, Schwarzschild envió por correo sus resultados a Einstein, con la declaración de que estos permitían a su teoría «brillar con mayor pureza». Entre otras cosas, volvían a confirmar, con mayor rigor, el éxito de las ecuaciones de Einstein al explicar la órbita de Mercurio. Einstein se sintió entusiasmado.

«Jamás habría esperado que la solución exacta al problema pudiera formularse de una manera tan simple», le respondió. El jueves siguiente, él mismo en persona llevó el artículo a la reunión semanal de la Academia Prusiana. [\[1\]](#)

Los primeros cálculos de Schwarzschild se centraron en la curvatura del espacio-tiempo *Juera* de una estrella esférica y carente de rotación. Unas semanas después, le envió a Einstein otro artículo sobre lo que ocurriría *dentro* de dicha estrella.

En ambos casos había algo inusual que parecía posible; de hecho, inevitable. Si toda la masa de la estrella (o de cualquier objeto) se comprimía en un espacio lo suficientemente diminuto —definido por lo que pasaría a conocerse como «radio de Schwarzschild»—, entonces todos los cálculos parecían venirse abajo. En el centro, el espacio-tiempo se curvaría infinitamente sobre sí mismo. En el caso de nuestro Sol, tal cosa ocurriría si toda su masa se comprimiera en un radio de algo menos de tres kilómetros; en el de la Tierra, si toda su masa se comprimiera en un radio de algo

menos de un centímetro.

¿Qué significaría eso? En tal situación, nada dentro del radio de Schwarzschild podría escapar a la fuerza gravitatoria, ni siquiera la luz o ninguna otra forma de radiación. También el tiempo formaría parte de esta curvatura, dilatándose hasta cero. En otras palabras, un viajero que se aproximara al radio de Schwarzschild podría parecerle, a alguien que lo observara desde fuera, congelado e inmóvil.

Einstein no creería, ni entonces ni después, que esos resultados se correspondieran con nada real. En 1919, por ejemplo, elaboró un artículo que, según decía, proporcionaba «una clara explicación de por qué esas “singularidades de Schwarzschild” no existen en la realidad física». Unos meses después, no obstante, J. Robert Oppenheimer y su alumno Hartland Snyder afirmaban lo contrario, prediciendo que las estrellas podían experimentar un colapso gravitatorio.^[2]

En cuanto a Schwarzschild, no tuvo la oportunidad de estudiar la cuestión más en profundidad. Unas semanas después de escribir sus artículos, mientras estaba en el frente, contrajo una terrible enfermedad autoinmune que atacaba las células de la piel, y murió aquel mes de mayo a los cuarenta y dos años.

Como descubrirían los científicos tras la muerte de Einstein, la extraña teoría de Schwarzschild resultaría ser cierta. Las estrellas *podían* colapsarse y producir aquel fenómeno, y de hecho a menudo lo hacían. En la década de 1960, físicos como Stephen Hawking, Roger Penrose, John Wheeler, Freeman Dyson y Kip Thorne señalaron que aquella era en realidad una característica de la teoría de la relatividad general de Einstein, una característica muy real. Wheeler los bautizó como «agujeros negros», y desde entonces han constituido un rasgo más de la cosmología, así como de los episodios de *Star Trek*.^[3]

Actualmente se han descubierto agujeros negros en todo el universo, incluido uno en el centro de nuestra galaxia con una masa varios millones de veces superior a la de nuestro Sol. «Los agujeros negros no son raros, y no constituyen un adorno accidental de nuestro universo —afirma Dyson—. Son los únicos lugares del universo donde la teoría de la relatividad de Einstein se muestra en toda su potencia y esplendor. Aquí, y en ningún otro sitio, el espacio y el tiempo pierden su individualidad y se funden en una estructura tetradimensional fuertemente curvada delineada con precisión por las ecuaciones de Einstein».^[4]

Einstein creía que su teoría general resolvía la cuestión del cubo de Newton de un modo que habría gustado a Mach; la inercia (o las fuerzas centrífugas) no existiría para algo que girara en un universo completamente vacío.^[*] Lejos de ello, la inercia solo la causaba la rotación *relativa* a todos los demás objetos del universo. «Según mi teoría, la inercia es simplemente una interacción entre masas, no un efecto en el que interviene el “espacio” por sí mismo, independientemente de las masas observadas — le decía Einstein a Schwarzschild—. Podría expresarse así. Si dejo que todas las

cosas se desvanezcan, según Newton, el espacio inercial galileano permanece; según mi interpretación, en cambio, *nada* permanece». [5]

La cuestión de la inercia llevó a Einstein a un debate con uno de los grandes astrónomos de la época, Willem de Sitter, de Leiden. Durante todo el año 1916, Einstein luchó por preservar la relatividad de la inercia y el principio de Mach utilizando toda clase de constructos, incluida la presuposición de diversas «condiciones limítrofes», como las de las masas distantes situadas en los límites del espacio, que eran, por necesidad, imposibles de observar. Como señalaba De Sitter, esto en sí mismo habría sido anatema para Mach, que se oponía con firmeza a que se postularan cosas que resultaban imposibles de observar. [6]

En febrero de 1917, Einstein había elaborado un nuevo planteamiento. «He abandonado completamente mis perspectivas, que usted me discutía acertadamente —le escribió a De Sitter—. Tengo curiosidad por saber su opinión sobre la idea algo descabellada que estoy considerando ahora». [7] Tan excéntrica le pareció a Einstein al principio, que le comentó lo siguiente a su amigo Paul Ehrenfest, que estaba en Leiden: «Me expone al peligro de que me encierren en una casa de locos». Bromeando, le pedía a Ehrenfest que antes de ir a visitarle le asegurara, que en Leiden no había ningún manicomio. [8]

Su nueva idea se publicaría aquel mes en el que se convertiría en otro de los trascendentales artículos de Einstein, «Consideraciones cosmológicas de la teoría de la relatividad general». [9] A primera vista, ciertamente parecía basarse en una noción descabellada: el espacio no tiene límites porque la gravedad lo hace curvarse sobre sí mismo.

Einstein empezaba señalando que un universo absolutamente infinito lleno de estrellas y otros objetos no resultaba plausible. Habría entonces una cantidad infinita de gravedad tirando desde cada punto y una cantidad infinita de luz brillando en todas direcciones. Por otra parte, un universo finito flotando en algún emplazamiento aleatorio del espacio resultaba igualmente inconcebible. Entre otras cosas, ¿qué evitaría que las estrellas y la energía escaparan fuera y vaciaran el universo?

De modo que desarrolló una tercera opción, un universo finito pero sin límites. Las masas del universo hacían que el espacio se curvara, y a lo largo de toda la extensión del universo hacían que el espacio (de hecho, toda la estructura tetradiimensional del espacio-tiempo) se curvara completamente sobre sí mismo. El sistema es cerrado y finito, pero carece de fin o de límites.

Un método que empleaba Einstein para ayudar a la gente a visualizar esta noción era empezar por imaginar a unos exploradores bidimensionales en un universo bidimensional, como una superficie plana. Estos habitantes «planetres» pueden deambular en cualquier dirección de la superficie plana, pero el concepto de ir arriba o abajo carece de significado para ellos.

Ahora imaginemos una variación. ¿Y si las dos dimensiones de esos planetes siguieran estando en una superficie, pero dicha superficie estuviera (de una manera muy sutil para ellos) suavemente curvada? ¿Y si ellos y su mundo siguieran estando limitados a dos dimensiones, pero su superficie plana fuera como la superficie de un globo? Como decía el propio Einstein: «Consideremos ahora una existencia bidimensional, pero esta vez sobre una superficie esférica, en lugar de una plana». Si uno de aquellos planetes disparaba una flecha, a ellos les seguiría pareciendo que esta describía una trayectoria recta, pero a la larga daría toda la vuelta y regresaría, del mismo modo que un marinero en la superficie de nuestro planeta que zarpara en línea recta a través de los mares acabaría volviendo por el horizonte opuesto.

La curvatura del espacio bidimensional de los planetes convierte a su superficie en infinita y, sin embargo no podrán encontrarle límite alguno. No importa en qué dirección viajen; no llegarán a ningún final ni límite de su universo, sino que a la larga acabarán volviendo al mismo lugar. En palabras de Einstein: «El gran encanto de esta consideración reside en el reconocimiento de que *el universo de esos seres es finito y, sin embargo, no tiene límites*». Y si la superficie de los planetes fuera como la de un globo que se estuviera hinchando, todo su universo se hallaría en expansión, pero seguiría sin tener límites.^[10]

Por extensión —nos dice Einstein—, podemos tratar de imaginar cómo el espacio tridimensional puede curvarse de manera similar para crear un sistema cerrado y finito que no tenga límites. No resulta fácil para nosotros, criaturas tridimensionales, visualizarlo, pero sí se describe con facilidad matemáticamente mediante las geometrías no euclianas de las que fueron pioneros Gauss y Riemann. Y lo mismo puede decirse de las cuatro dimensiones del espacio-tiempo.

En tal universo curvo, un rayo de luz que parta en cualquier dirección puede recorrer lo que parece una línea recta y, sin embargo, curvarse sobre sí mismo. «Esta sugerencia de un espacio finito pero ilimitado constituye una de las más grandes ideas sobre la naturaleza del mundo que jamás se hayan concebido», declaró el físico Max Born.^[11]

Cierto, pero ¿qué hay *Juera* del universo curvo? ¿Qué hay al otro lado de la curva? Esta no es solo una pregunta imposible de responder, sino que además carece de sentido, del mismo modo que no tendría sentido para un planete preguntar qué hay fuera de su superficie. Se podría especular, imaginativa o matemáticamente, acerca de cómo son las cosas en una cuarta dimensión espacial, pero, dejando aparte la ciencia ficción, no tiene mucho sentido preguntar qué hay en un reino que existe fuera de las tres dimensiones espaciales de nuestro universo curvo.^[12]

Este concepto de cosmos que dedujo Einstein de su teoría de la relatividad general resultaba tan elegante como mágico. Pero parecía haber un obstáculo, un defecto que había que arreglar o esquivar. Su teoría indicaba que el universo había de

estar o bien en expansión o bien en contracción, pero no permanecer estático. De acuerdo con sus ecuaciones de campo, un universo estático resultaba imposible, ya que entonces las fuerzas gravitatorias juntarían toda la materia.

Esto no concordaba con lo que la mayoría de los astrónomos consideraban que habían observado. Por lo que sabían, el universo estaba compuesto únicamente por nuestra Vía Láctea, y todo él parecía bastante estable y estático. Las estrellas parecían vagar lentamente antes que alejarse a toda velocidad como parte de un universo en expansión. Otras galaxias, como la de Andrómeda, no eran más que borrones inexplicables en el cielo. (Unos cuantos astrónomos estadounidenses, que trabajaban en el Observatorio Lowell de Arizona, habían observado que el espectro de algunas misteriosas nebulosas espirales se desplazaba hacia el extremo rojo, pero los científicos no habían determinado aún que se trataba de galaxias distantes que se alejaban de nosotros con gran rapidez).

Cuando la opinión predominante en física parecía entrar en conflicto con alguna de sus elegantes teorías, Einstein se sentía inclinado a cuestionar dicha opinión antes que su teoría, y a menudo su terquedad se veía recompensada. En este caso, sus ecuaciones del campo gravitatorio parecían implicar —o, mejor dicho, proclamar a los cuatro vientos— que el pensamiento convencional relativo a un universo estable era erróneo y debía desecharse, al igual que el concepto newtoniano de tiempo absoluto.^[13]

Esta vez, en cambio, lo que hizo fue lo que él calificó de una «ligera modificación» en su teoría. Para impedir que la materia del universo implosionara, Einstein incorporó una fuerza «repulsiva», un pequeño añadido a las ecuaciones de su teoría de la relatividad general para contrarrestar la gravedad en el esquema general.

En sus ecuaciones revisadas, esta modificación se representaba mediante la letra griega lambda (?), que utilizaba para multiplicar su tensor métrico $g_{\mu\nu}$ de manera que produjera un universo estable y estático. En su artículo de 1917 casi adoptaba un tono de justificación: «Hay que reconocer que tuvimos que introducir una ampliación de las ecuaciones de campo que no está justificada por nuestro conocimiento actual de la gravitación».

Denominó a aquel nuevo elemento «término cosmológico» o «constante cosmológica» («*kosmologische Gleid*» fue la expresión que utilizó). Posteriormente,^[*] al descubrirse que de hecho el universo se expandía, Einstein lo calificaría como su «mayor metedura de pata». Sin embargo, aun hoy, a la luz de las evidencias de que la expansión del universo se está acelerando, se lo considera un concepto útil, incluso necesario.^[14]

A lo largo de cinco meses, en el año 1905, Einstein había puesto la física patas arriba al concebir los cuantos de luz, la relatividad especial y los métodos estadísticos para demostrar la existencia de los átomos. Ahora acababa de completar un esfuerzo

creativo aún más prolongado, que le había llevado desde el otoño de 1915 hasta la primavera de 1917, y que Dennis Overbye ha calificado de «probablemente el más prodigioso esfuerzo de genialidad sostenida por parte de un hombre en toda la historia de la física». Aparentemente su primer estallido de creatividad, siendo empleado de la oficina de patentes, apenas había llevado aparejada demasiada angustia. Pero este último fue un esfuerzo arduo e intenso, que le dejó exhausto y atormentado por los dolores de estómago.^[15]

Durante este período, Einstein generalizó la relatividad, descubrió las ecuaciones de campo de la gravedad, encontró una explicación física a los cuantos de luz, percibió de qué modo los cuantos implicaban probabilidad antes que certeza,^[*] e ideó una concepción de la estructura del universo en su conjunto. Einstein demostraba dominar desde el elemento más pequeño concebible, el cuanto, hasta el más grande, el propio cosmos.

EL ECLIPSE DE 1919

Con respecto a la relatividad general, existía una espectacular prueba experimental que era posible realizar; una prueba que tenía el deslumbrante potencial de ayudar a curar a un mundo hastiado de la guerra. Se basaba en un concepto tan sencillo que cualquiera podía entenderlo: la gravedad había de curvar la trayectoria de la luz. Más concretamente, Einstein había predicho el grado de curvatura observada en la luz procedente de una estrella lejana al atravesar el fuerte campo gravitatorio de las proximidades del Sol.

Para comprobarlo, los astrónomos primero tenían que determinar de manera precisa la posición de una estrella en condiciones normales. Luego aguardarían hasta que se dieran los alineamientos convenientes para que la trayectoria de la luz pasara cerca del Sol. Y entonces, ¿parecía variar la posición de la estrella?

Era un emocionante desafío. La observación requería un eclipse total, a fin de que las estrellas resultaran visibles y se pudieran fotografiar. Por fortuna, casualmente la naturaleza había hecho que la proporción entre el tamaño del Sol y el de la Luna fuera exactamente tal que cada pocos años se producían eclipses totales, observables en momentos y lugares que los hacían ideales para tal experimento.

En el artículo de 1911, «Sobre la influencia de la gravedad en la propagación de la luz», así como en las ecuaciones del *Entwurf* del año siguiente, Einstein había calculado que la luz experimentaría una desviación aproximada (teniendo en cuenta algunas correcciones de datos posteriores) de 0,85 segundos de arco al pasar cerca del Sol, que era lo mismo que habría predicho una teoría de emisión como la de Newton, que trataba la luz como partículas. Tal como ya hemos señalado anteriormente, el

intento de comprobarlo realizado durante el eclipse de agosto de 1911 en Crimea se había visto frustrado por la guerra, salvando así a Einstein de la potencial situación embarazosa producida al comprobar que se había equivocado.

Ahora, según las ecuaciones de campo que había formulado a finales de 1915, y que explicaban la curvatura del espacio-tiempo causada por la gravedad, la magnitud de la desviación era del doble. La luz que pasara cerca del Sol —afirmaba Einstein— debería curvarse alrededor de 1,7 segundos de arco.

En su libro de divulgación sobre la relatividad publicado en 1916, Einstein hacía un nuevo llamamiento a los científicos para que comprobaran esta conclusión. «Las estrellas deberían aparecer desplazadas en dirección contraria al Sol 1,7 segundos de arco en comparación con su posición aparente en el cielo cuando el Sol está situado en otra parte del firmamento —decía—. El examen del acierto o no de esta deducción es un problema de la mayor importancia, cuya temprana solución cabe esperar de los astrónomos».^[16]

En 1916, Willem de Sitter, el astrofísico holandés, se las había arreglado para enviar una copia del artículo de Einstein sobre la relatividad general a través del canal de la Mancha en plena guerra, haciéndolo llegar a manos de Arthur Eddington, director del Observatorio de Cambridge. Einstein no era muy conocido en Inglaterra, donde por entonces los científicos tenían a honra ignorar o denigrar a su colegas alemanes. Pero Eddington se convirtió en una excepción; abrazó con entusiasmo la relatividad general y escribió una versión en inglés que sirvió para popularizar la teoría, al menos entre los eruditos.

Tras consultar con el Astrónomo Real, sir Frank Dyson, a Eddington se le ocurrió la audaz idea de que un equipo de científicos ingleses comprobara la teoría de un alemán, a pesar de que los dos países estaban en guerra. Además, esto ayudaría a Eddington a resolver un problema personal; él era cuáquero y, debido al carácter pacifista de su religión, se enfrentaba a la posibilidad de ir a la cárcel por negarse a hacer el servicio militar en Inglaterra (en 1918 tenía treinta y cinco años, y todavía podía ser llamado a filas). Dyson logró convencer al Almirantazgo británico de que Eddington podría servir mejor a su país dirigiendo una expedición para comprobar la teoría de la relatividad durante el siguiente eclipse solar.

Dicho eclipse había de producirse el 29 de mayo de 1919, y Dyson señaló que se trataría de una oportunidad única. El Sol estaría en medio del rico cúmulo de estrellas conocidas como las Híades, que nosotros los astrónomos aficionados reconocemos como el centro de la constelación de Tauro. Pero no iba a resultar cómodo; donde mejor se vería el eclipse sería en una franja que se extendía a través del Atlántico, cerca del ecuador, desde la costa de Brasil hasta el África Ecuatorial. Ni tampoco resultaría fácil; mientras se estudiaba la misión, en 1918, había submarinos alemanes en la zona, y sus comandantes estaban más interesados en el control de los mares que

en la curvatura del cosmos.

Por fortuna la guerra terminó antes de que se iniciara la expedición. A comienzos de marzo de 1919, Eddington zarpó de Liverpool con dos equipos. Un grupo se separó para montar sus cámaras en la aislada población de Sobral, en la jungla amazónica del norte de Brasil. El segundo grupo, que incluía al propio Eddington, puso rumbo a la pequeña isla de Príncipe, una colonia portuguesa situada a un grado al norte del ecuador, justo frente a la costa atlántica de África. Eddington montó su equipo en lo alto de un risco de 150 metros situado en el extremo norte de la isla.^[17]

El eclipse había de empezar exactamente a partir de las tres horas y trece minutos de la tarde, hora local de Príncipe, y duraría unos cinco minutos. Aquella mañana llovió intensamente, pero conforme se aproximaba la hora del eclipse el cielo empezó a clarear. Aun así, el firmamento insistió en atormentar y torturar a Eddington en los minutos más importantes de su carrera, ya que las nubes que quedaron estuvieron tapando y destapando constantemente el escurridizo Sol.

«No vi el eclipse, ya que estaba demasiado ocupado cambiando placas, salvo por un primer vistazo para asegurarme de que había comenzado, y otro hacia la mitad para ver si estaba muy nublado», anotaría Eddington en su diario. Tomó dieciséis fotografías. «En todas sale bien el Sol, mostrando una extraordinaria protuberancia; pero la nube ha interferido con las imágenes de las estrellas». En el telegrama que envió a Londres aquel día se mostró más telegráfico: «Nublado todo el rato, esperanzado. Eddington».^[18]

El equipo de Brasil tuvo mejor clima, pero los resultados finales habían de esperar hasta que todas las placas fotográficas de ambos lugares pudieran enviarse a Inglaterra en barco, y luego se revelaran, midieran y compararan. Todo ello condujo al mes de septiembre, mientras los científicos europeos aguardaban ansiosos. Para algunos observadores, aquello adquirió el tinte político de una contienda de posguerra entre la teoría inglesa de Newton, que predecía una desviación de unos 0,85 segundos de arco, y la teoría alemana de Einstein, que predecía alrededor de 1,7 segundos de arco.

La «foto-finish» no produjo un resultado inmediatamente claro. Un conjunto de fotografías especialmente buenas hechas en Brasil mostraba una desviación de 1,98 segundos de arco. Otro instrumento, también en Brasil, reprodujo fotografías que salían un poco más borrosas debido a que el calor había afectado al espejo, y que indicaban una desviación de 0,86, aunque con un margen de error más elevado. Y luego estaban las placas del propio Eddington en la isla de Príncipe. Estas mostraban menos estrellas, de modo que hubo que realizar una serie de complejos cálculos para extraer algunos datos. Dichos cálculos parecían indicar una desviación de alrededor de 1,6 segundos de arco.

La capacidad predictiva de la teoría de Einstein —el hecho de que esta ofreciera

una predicción comprobable— tal vez ejercía cierto atractivo sobre Eddington, cuya admiración por la elegancia matemática de la teoría le inducía a creer profundamente en ella. De modo que Eddington descartó el valor más bajo, procedente de Brasil, con el argumento de que el equipamiento estaba defectuoso, y con cierto sesgo en favor de sus propios resultados difusos en África, obtuvo una media de poco más de 1,7 segundos de arco, lo que coincidía con las predicciones de Einstein. No era aquella precisamente la confirmación más neta posible, pero sí lo fue lo suficiente para Eddington, y además resultó ser válida. Posteriormente, Eddington se referiría a la obtención de aquellos resultados como el momento más importante de su vida.^[19]

En Berlín, Einstein había adoptado una actitud de aparente indiferencia, pero no podía ocultar del todo su ansiedad mientras aguardaba las noticias. En 1919, la espiral descendente de la economía alemana había obligado a cerrar el ascensor de su bloque de pisos, y ahora se preparaba para un invierno sin apenas calefacción. «Este invierno nos esperan muchos escalofríos —le escribió a su madre enferma el 5 de septiembre —. Sigue sin haber noticias del eclipse». En una carta escrita una semana después a su amigo Paul Ehrenfest, que estaba en Holanda, Einstein acababa con una pregunta fingidamente casual: «¿Por casualidad has oído algo ahí sobre la observación inglesa del eclipse solar?». ^[20]

El mero hecho de hacer aquella pregunta revela que Einstein no se sentía ni de lejos tan confiado como trataba de aparentar, ya que no cabe duda de que sus amigos de Holanda le habrían dado noticias en el caso de haberlas tenido. Y finalmente lo hicieron. El 22 de septiembre de 1919, Lorentz envió un cablegrama basado en lo que acababa de oír de un colega astrónomo que había hablado con Eddington en una reunión: «Eddington encontró desplazamiento estelar en borde solar, valor aproximado entre nueve décimas de un segundo y el doble de eso». Se trataba de un texto maravillosamente ambiguo. ¿Era un desplazamiento de 0,85 segundos de arco, como querían la teoría de emisión de Newton y la ya descartada teoría de Einstein de 1912? ¿O bien el doble, como este último predecía en ese momento?

Einstein no tenía dudas. «Hoy ha habido una noticia feliz —le escribió a su madre —. Lorentz me ha telegrafiado diciéndome que las expediciones británicas han verificado la desviación de la luz por el Sol». ^[21] Quizá su confianza era en parte un intento de animar a su madre, que sufría un cáncer de estómago, pero es más probable que se debiera a que sabía que su teoría era correcta.

Einstein se encontraba con una estudiante de posgrado, Ilse Schneider, cuando llegaron las noticias de Lorentz. «De repente interrumpió la conversación», recordaría Ilse más tarde, y fue a coger el telegrama, que estaba en el alféizar de una ventana.

—Quizá esto le interese —le dijo Einstein, alargándoselo a ella.

Lógicamente, Ilse se sintió eufórica y emocionada, pero Einstein se mantenía

tranquilo.

—Yo sabía que la teoría era correcta —le dijo.

Pero Ilse le preguntó por la posibilidad de que los experimentos hubieran revelado que su teoría estaba equivocada, a lo que Einstein respondió:

—Entonces lo sentiría por el buen Dios, ya que la teoría es correcta.^[22]

Cuando se difundieron noticias más precisas sobre los resultados del eclipse, Max Planck fue uno de los que señalaron a Einstein, con delicadeza, que estaba muy bien que la confianza en uno mismo se viera confirmada por unos cuantos hechos reales. «Usted ha dicho ya muchas veces que en ningún momento ha tenido dudas de cuál sería el resultado —escribiría Planck—, pero resulta beneficioso, no obstante, que ahora este hecho quede establecido fuera de toda duda también por otros». Para el imperturbable mecenas de Einstein, el triunfo tenía un aspecto trascendente: «Se ha demostrado de nuevo la unión íntima entre lo bello, lo verdadero y lo real». Einstein respondió a Planck con cierta vena de humildad: «Es un don del misericordioso destino que se me haya permitido experimentar esto».^[23]

El intercambio de correspondencia de Einstein con sus amigos más íntimos de Zúrich celebrando la noticia resultaría bastante más desenfadado. El seminario de física de dicha ciudad le envió unos ripios:

Todas las dudas se han disipado

Pues al final se ha averiguado:

¡La luz se curva de manera natural

para dar a Einstein fama mundial!^[24]

A lo que Einstein respondió, al cabo de unos días, refiriéndose al eclipse:

Luz y calor Don Sol nos proporciona

Pero no le gusta quien cavila y reflexiona.

Durante muchos años así se las ha ingeniado.

¡De qué modo ha guardado su secreto amado!

Pero llegó el amable visitante lunar;

De alegría, el Sol casi olvidó brillar.

También sus más profundos secretos perdió:

Ya sabéis que Eddington lo fotografió.^[25]

Hay que decir, en honor de las habilidades poéticas de Einstein, que los versos suenan bastante mejor en el original alemán, cuyas dos últimas líneas terminan con gekommen y aufgenommen.

El primer anuncio extraoficial se produjo en una reunión de la Real Academia Holandesa. Einstein se sentaba orgullosamente en el estrado mientras Lorentz

explicaba los hallazgos de Eddington a una entregada audiencia de cerca de un millar de estudiantes y eruditos. Pero fue una reunión cerrada, sin prensa, de modo que las filtraciones sobre los resultados no hicieron sino aumentar la expectación ante el inminente anuncio oficial, previsto para dos semanas más tarde en Londres.

Los distinguidos miembros de la Real Sociedad Geográfica, la institución científica más venerable de Gran Bretaña, se unieron a sus colegas de la Real Sociedad Astronómica la tarde del 6 de noviembre de 1919 en Burlington House, en Piccadilly, para lo que sabían que probablemente iba a ser un acontecimiento histórico. Había un solo asunto en el orden del día, el informe sobre las observaciones del eclipse.

Presidía el acto sir J. J. Thomson, presidente de la Real Sociedad Geográfica y descubridor del electrón. El filósofo Alfred North Whitehead había viajado desde Cambridge y se hallaba entre el público, tomando notas, mientras Isaac Newton los contemplaba a todos desde un imponente retrato colgado en la gran sala. «Toda aquella atmósfera de tenso interés era exactamente la de una tragedia griega —anotaría Whitehead—. Nosotros éramos el coro comentando los designios del destino... y en el fondo el retrato de Newton nos recordaba que la mayor de las generalizaciones científicas iba ahora a recibir, después de más de dos siglos, su primera modificación». [26]

El Astrónomo Real, sir Frank Dyson, tuvo el honor de presentar los descubrimientos. Describió con detalle el equipamiento, las fotografías y las complejidades de los cálculos. Su conclusión, no obstante, fue sencilla: «Tras un cuidadoso estudio de las placas, puedo afirmar que no cabe la menor duda de que confirman las predicciones de Einstein —anunció—. Los resultados de las expediciones a Sobral y Príncipe no dejan lugar a dudas de que se produce una desviación de la luz en las proximidades del Sol, y que esta es de la magnitud requerida por la teoría de la relatividad generalizada de Einstein». [27]

En la sala había cierto escepticismo. «Debemos a este gran hombre la necesidad de proceder con gran cuidado a la hora de modificar o retocar su ley de la gravedad», advirtió Ludwig Silberstein, señalando el retrato de Newton. Pero fue el imponente gigante J. J. Thompson quien marcó la pauta: «El resultado representa uno de los mayores logros del pensamiento humano», declaró. [28]

Einstein estaba de nuevo en Berlín, de modo que se perdió toda aquella excitación. Celebró el acontecimiento comprándose un nuevo violín, pero era muy consciente del impacto histórico que suponía el anuncio de que las leyes de sir Isaac Newton ya no gobernaban plenamente todos los aspectos del universo. «Newton, perdóname —escribiría Einstein posteriormente al consignar aquel momento—. Tú encontraste la única vía que en tu época resultaba posible para un hombre de la mayor capacidad mental y creativa». [29]

Fue un gran triunfo, aunque no uno que resultara fácilmente comprensible. El escéptico Silberstein, dirigiéndose a Eddington, dijo que la gente pensaba que solo había tres científicos en el mundo que entendieran la relatividad general, y que le habían dicho que uno de ellos era Eddington.

El tímido cuáquero permaneció en silencio.

—¡No sea tan modesto, Eddington! —le dijo Silberstein.

—No, nada de eso —repuso él—. Solo me estaba preguntando quién debe de ser el tercero.^[30]

12
La fama
1919



Con Charlie Chaplin y Elsa en el estreno de
Luces de la ciudad en Hollywood, enero de 1931.

«TODAS LAS LUCES SE TUERCEN».

La teoría de la relatividad de Einstein irrumpió en la conciencia de un mundo que estaba hastiado de la guerra y anhelaba un triunfo de la trascendencia humana. Casi un año después del fin del brutal conflicto, se producía el anuncio de que un cuáquero inglés había demostrado la validez de la teoría de un judío alemán. «¡Científicos pertenecientes a dos naciones en conflicto habían colaborado de nuevo! —recordaba exultante el físico Leopold Infeld—. Aquello parecía el principio de una nueva era».

[1]

El 7 de noviembre, el londinense *Times* publicaba la noticia de que los alemanes derrotados habían sido convocados a París para afrontar las demandas de reparaciones de guerra de británicos y franceses. Pero también publicaba el siguiente triple titular:

Revolución en la ciencia
Nueva teoría del universo
Derribadas las ideas newtonianas

«La concepción científica de la estructura del universo debe modificarse», proclamaba el periódico. La recientemente confirmada teoría de Einstein «requerirá una nueva filosofía del universo, una filosofía que eliminará casi todo lo aceptado hasta ahora».

[2]

Por su parte, el *New York Times* publicaba la noticia dos días después.^[3] Al no disponer de un corresponsal científico en Londres, el periódico había asignado el reportaje a su experto en golf, Henry Crouch, que al principio decidió ignorar el anuncio de la Real Sociedad Astronómica y luego cambió de opinión, pero entonces ya no pudo entrar. De modo que telefoneó a Eddington para que este le hiciera un resumen, y a continuación, algo desconcertado, le pidió que se lo repitiera en un lenguaje más sencillo.^[4]

Tal vez debido al entusiasmo de Eddington a la hora de volver a explicarlo, o debido al de Crouch a la hora de redactar la noticia, la opinión de Eddington sobre la teoría de Einstein se hinchó hasta llegar a decir que era «uno de los mayores logros —quizá el mayor— de toda la historia del pensamiento Rumano».^[5] Aun así, y dado el frenesí que estaba a punto de desencadenarse, el titular resultaba bastante comedido:

UN ECLIPSE DEMUESTRA VARIACIÓN GRAVITATORIA

**Se acepta que la desviación de los
rayos de luz afecta a los
principios de Newton.**

TRASCENDENTAL

**Un científico británico anuncia el
descubrimiento como uno de los
mayores logros humanos.**

Al día siguiente, al parecer, el *New York Times* decidió que se había mostrado demasiado comedido. De modo que pasó a publicar una noticia aún más entusiástica, esta vez con un séxtuple titular, todo un clásico de la época en la que los periódicos sabían cómo escribir titulares clásicos:

TODAS LAS LUCES SE TUERCEN EN EL FIRMAMENTO

**Los hombres de ciencia, ansiosos
por los resultados de las
observaciones del eclipse.**

TRIUNFA LA TEORÍA DE EINSTEIN

**Las estrellas no están donde parecía
o donde se calculaba que estaban,
pero no hay por qué preocuparse.**

UN LIBRO PARA 12 SABIOS

**«Nada más en todo el mundo podría
comprendérmelo», dijo Einstein cuando
sus osados editores lo aceptaron.**

Durante días, el *New York Times*, con un obsoleto toque de alegre populismo, exageró la complejidad de la teoría como una especie de afrenta al sentido común. «Esta noticia resulta claramente espantosa, y surgirán aprensiones a la hora de confiar incluso en la tabla de multiplicar», rezaba el editorial del 11 de noviembre. La idea de que «el espacio tiene límites» —sentenciaba el periódico— era a todas luces ridícula. «Simplemente no los tiene, por definición, y se acabó; al menos para la gente normal y comente, por mucho que pueda serlo para los más altos matemáticos». Cinco días después volvía sobre el mismo tema: «Los científicos que proclaman que el espacio termina en algún sitio tienen cierta obligación de decimos qué hay después de él».

Por último, una semana después de publicar su primera noticia, el periódico decidió que unas palabras de calma, con más bromas que veras, podrían resultar útiles. «Los científicos británicos parecieron haber caído presa de una especie de pánico intelectual al enterarse de la verificación fotográfica de la teoría de Einstein —señalaba el periódico—, pero están recuperándose poco a poco al darse cuenta de que el Sol sigue saliendo, aparentemente, por el este, y seguirá haciéndolo en un futuro próximo». [6]

El 2 de diciembre, un intrépido corresponsal del periódico en Berlín logró entrevistar a Einstein en su piso, y de paso dio origen a una de las historias apócrifas que llegarían a circular sobre la relatividad. Tras describir el estudio de Einstein en el

ático, el reportero afirmaba: «Fue desde esta elevada biblioteca desde donde observó hace años a un hombre que caía de un tejado vecino —por fortuna, lo hizo sobre un montón de suaves desechos— y que salió casi indemne. El hombre le explicó al doctor Einstein que al caer no había experimentado en absoluto la sensación normalmente asociada al efecto de la gravedad». Así fue —decía el artículo— cómo Einstein desarrolló «una sublimación o suplemento» de la ley de la gravitación de Newton. Como señalaba una de las líneas que integraban el titular del artículo: «Inspirado como Newton, pero por la caída de un hombre desde un tejado, en lugar de la caída de una manzana». [7]

En realidad, todo aquello no era —como el propio periódico diría— más que «un montón de suaves desechos». Einstein había realizado su experimento mental en 1907, mientras trabajaba en la oficina de patentes de Berna, y no en Berlín, y tampoco había habido nadie que se cayera realmente. «Las tonterías que dice de mí el periódico resultan patéticas», le escribiría Einstein a Zangger cuando apareció el artículo, aunque entendía muy bien, y aceptaba, la manera de funcionar del periodismo: «Esta clase de exageración obedece a ciertas necesidades de la opinión pública». [8]

Existía, ciertamente, un asombroso sector de la opinión pública ávido de comprender la relatividad. ¿Por qué? Es cierto que la teoría parecía algo desconcertante, pero a la vez resultaba tremadamente atractiva en su propio misterio. ¿Espacio curvo? ¿Curvatura de los rayos de luz? ¿Un tiempo y un espacio no absolutos? La teoría tenía esa maravillosa mezcla de «¿Cómo?» y «¡Vaya!» que tanto cautivaba la imaginación de la opinión pública.

El tema fue también objeto de sátira por parte del dibujante Rea Irvin, con una viñeta publicada en el *New Yorker* donde aparecía un bedel, una matrona envuelta en pieles, un portero, unos niños y varias personas más, todos ellos rascándose la cabeza con aire desconcertado mientras andaban por la calle. Al pie se reproducía una fiase de Einstein: «Poco a poco la gente se fue acostumbrando a la idea de que los estados físicos del propio espacio constitúian la realidad física última». Como el propio Einstein le diría a Grossmann: «Ahora todo cochero y camarero que se precie discute acerca de si la teoría de la relatividad es o no correcta». [9]

Los amigos de Einstein se veían asediados cada vez que daban conferencias sobre el tema. Leopold Infeld, que posteriormente trabajaría con Einstein, era por entonces un joven maestro de escuela en una pequeña aldea polaca. «En aquel momento yo hice lo que hicieron varios centenares de personas más en todo el mundo —recordaría—. Di una conferencia pública sobre la teoría de la relatividad, y la multitud que se congregó en aquella fría noche de invierno era tan grande que no se la pudo acomodar ni en el salón más grande del pueblo». [10]

Lo mismo le ocurrió a Eddington cuando fue a dar una charla en el Trinity

College de Cambridge. Cientos de personas abarrotaban la sala, y varios centenares más se quedaron sin poder entrar. En su intento de hacer que el tema resultara comprensible, Eddington dijo que si viajara a una velocidad próxima a la de la luz, solo tendría un metro de estatura. Aquello se convirtió en titular de prensa. También Lorentz dio una charla en una sala abarrotada. Este comparó la Tierra con un vehículo en movimiento como una forma de ilustrar algunos ejemplos de relatividad. [11]

Pronto muchos de los más importantes físicos y pensadores empezaron a escribir sus propios libros explicando la teoría, incluyendo a Eddington, Von Laue, Freundlich, Lorentz, Planck, Born, Pauli, e incluso el filósofo y matemático Bertrand Russell. En total, durante los primeros seis años tras las observaciones del eclipse se publicaron más de seiscientos libros y artículos sobre la relatividad.

El propio Einstein tuvo la oportunidad de explicarla con sus propias palabras en el *Times* de Londres, que le encargó la redacción de un artículo titulado «¿Qué es la teoría de la relatividad?». [12] El resultado era, ciertamente, bastante comprensible. Su propio libró de divulgación sobre el tema, *Sobre la teoría de la relatividad especial y general*, se había publicado inicialmente en alemán en 1916. Ahora, a raíz de la observación del eclipse, la obra de Einstein se publicó también en inglés. Lleno de experimentos mentales que podían visualizarse con facilidad, el libro se convirtió en un éxito de ventas, y durante los años siguientes no dejaron de aparecer ediciones actualizadas.

LA PARADOJA DE LA PUBLICIDAD

Einstein tenía exactamente los ingredientes necesarios para convenirse en una estrella. Los periodistas, sabedores de que la opinión pública ansiaba el refrescante estimulo de una celebridad internacional, se sintieron entusiasmados al ver que el genio recién descubierto no era precisamente un triste y reservado académico. Lejos de ello, se trataba de un personaje encantador de cuarenta años de edad que justo en aquel momento pasaba de apuesto a distinguido, con una desordenada mata de pelo, cierta desaliñada informalidad, ojos brillantes y una clara predisposición a impartir su sabiduría en forma de ocurrencias y frases breves.

Su amigo Paul Ehrenfest encontraba bastante ridícula toda aquella atención mediática. «Los asustados patos de la prensa revolotean en medio de un imponente estruendo de graznidos», bromeaba. Para la hermana de Einstein, Maja, que había crecido en una época anterior al gusto por la publicidad que ya imperaba entonces, toda aquella atención era asombrosa, y ella daba por supuesto que a Einstein le resultaba completamente desagradable. «¡En un periódico de Lucerna se ha publicado

un artículo sobre ti! —le decía maravillada, no demasiado bien enterada de que Einstein había aparecido ya en portadas de todo el mundo—. Imagino que te causa un gran desagrado que se escriba tanto sobre ti». [13]

De hecho, Einstein se quejaría repetidamente de su reciente fama. Se sentía «acosado por la prensa y otra gentuza», le diría a Max Born. «Resulta tan espantoso que casi no puedo respirar, por no hablar de tener tiempo para hacer algún trabajo práctico». A otro amigo le pintaría un retrato aún más vivido de los peligros de la publicidad: «Dado el diluvio de artículos de periódico, me he visto tan inundado de preguntas, invitaciones y peticiones, que sueño que me quemo en el Infierno y que el cartero es el Diablo que me grita eternamente, arrojándome nuevos montones de cartas en la cabeza porque todavía no he respondido a las anteriores». [14]

La aversión de Einstein a la publicidad, no obstante, existía un poco más en la teoría que en la práctica. Para él habría sido perfectamente posible, e incluso fácil, haber evitado todas las entrevistas, declaraciones, fotografías y apariciones públicas. Las personas a las que de verdad desagrada ser el foco de atención no aparecen — como harían más adelante los Einstein — junto a Charlie Chaplin, en una alfombra roja, en uno de los estrenos de sus películas.

«Había una vena en él que le hacía disfrutar con los fotógrafos y las multitudes — diría de Einstein el ensayista C. P. Snow después de tener ocasión de conocerle—. Tenía algo de exhibicionista y de histriónico. De no haber sido por ese rasgo, no habría habido ni fotógrafos ni multitudes. Nada es más fácil de evitar que la publicidad. Si uno no la quiere de verdad, no la tiene». [15]

La respuesta de Einstein a la adulación era tan compleja como la del cosmos a la gravedad. Se sentía atraído y a la vez repelido por las cámaras, le gustaba la publicidad y le gustaba quejarse de ella. Aquella relación de amor-odio con la fama y los periodistas podría parecer inusual, hasta que uno reflexiona sobre lo parecida que resulta a la mezcla de disfrute, diversión, aversión y fastidio que tantas otras personas famosas han sentido.

Una de las razones de que Einstein —a diferencia de Planck, Lorentz o Bohr— se convirtiera en un símbolo fue que daba el papel, y, además, pudo y quiso desempeñarlo. «Los científicos que se convierten en símbolos no deben ser solo genios, sino también actores, interpretando ante la multitud y disfrutando de los aplausos del público», ha señalado el físico Freeman Dyson (que no tiene nada que ver con el Astrónomo Real). [16] Y ciertamente Einstein actuaba. Concedía entrevistas con facilidad, las amenizaba con deliciosos aforismos y sabía exactamente cómo dar un buen titular.

Incluso Elsa, o quizá especialmente Elsa, disfrutaba con la atención pública. Ella ejercía de protectora de su esposo, temible en sus amenazas y fulminante en su mirada de miope cuando los intrusos no deseados irrumpían en su órbita. Pero aún

más que su marido, gozaba a la vez de la estatura y la deferencia que la fama conllevaba. Así, empezó a cobrar una tarifa por fotografiada, y luego donaba el dinero a organizaciones benéficas que alimentaban a los niños hambrientos de Viena y otros lugares.^[17]

En nuestra época actual, empapada en celebridad, se hace difícil recordar en qué medida hace un siglo la gente sentía verdadera repugnancia por la publicidad y desdeñaba a aquellos que la conseguían. Especialmente en el reino de la ciencia, centrarse en lo personal parecía discordante. Cuando Max Born, que era amigo de Einstein, publicó un libro sobre la relatividad, poco después de las observaciones del eclipse, incluyó en la primera edición un retrato de aquel en el frontispicio, además de una breve biografía suya. Max von Laue y otros amigos de ambos se horrorizaron. Von Laue escribió a Born diciéndole que tales cosas no resultaban apropiadas en una obra científica, ni siquiera en una de divulgación. Born, obedientemente, suprimió aquellos elementos en la siguiente edición.^[18]

Como resultado, Born se sintió consternado cuando en 1920 se anunció que Einstein había cooperado en la redacción de una inminente biografía suya por parte de un periodista judío, Alexander Moszkowski, que hasta entonces había escrito principalmente libros de humor y de ocultismo. En el propio título, el libro se anunciaba como basado en conversaciones con Einstein, y en efecto así era. Durante la guerra, el gregario Moszkowski había hecho amistad con Einstein, había atendido solícito a sus necesidades, y le había introducido en un círculo semiliterario que se reunía en un café berlínés.

Born era un judío no practicante ansioso por asimilarse en la sociedad alemana, y temía que el libro viniera a avivar el antisemitismo latente. «Las teorías de Einstein habían sido tildadas de “física judía” por algunos colegas —recordaría Born, aludiendo al creciente número de nacionalistas alemanes que habían empezado a condensar la naturaleza abstracta y el supuesto “relativismo” moral inherente a las teorías de Einstein—. Y ahora aparecía un autor judío, que había publicado ya varios libros con títulos frívolos, y pretendía escribir un libro similar sobre Einstein». Debido a ello, Born y su esposa, Hedwig, que nunca se privó de amonestar a Einstein, lanzaron una cruzada con sus amigos para impedir su publicación.

«Tiene que retirar usted su permiso —le ordenaba Hedwig a Einstein— de inmediato y por carta certificada». Le advertía también de que la «prensa amarilla» lo utilizaría para deslustrar su imagen y retratarle como un judío lleno de autobombo. «Se desatará una oleada de persecuciones completamente nueva y mucho peor». El pecado —remarcaba— no era lo que decía, sino el hecho de que se permitiera a sí mismo la menor publicidad:

Si yo no le conociera bien, sin duda no admitiría motivos inocentes en

tales circunstancias, lo achacaría todo a la vanidad. Este libro constituirá su sentencia de muerte moral para todos, salvo cuatro o cinco de sus amigos. Posteriormente podría ser la mejor confirmación de la acusación de autobombo.^[19]

Su esposo intervino una semana más tarde con la advertencia de que todos los antagonistas antisemitas de Einstein «triunfarían» si no bloqueaba la publicación del libro. «Sus “amigos” judíos [es decir, Moszkowski] habrán conseguido lo que no habían logrado una panda de antisemitas».

Si Moszkowski se negaba a dar marcha atrás, Born aconsejaba a Einstein que consiguiera una inhibitoria de la oficina de la fiscalía pública. «Asegúrese de que eso salga en los periódicos —le decía—. Ya le enviaré los detalles de dónde solicitarla». Como muchos de sus amigos, a Born le preocupaba el hecho de que Elsa fuera la más susceptible a los atractivos de la publicidad. Como él mismo le diría a Einstein: «En estos asuntos es usted como un niño. Todos le queremos, y tiene que obedecer a las personas juiciosas (y no a su esposa)».^[20]

Einstein siguió el consejo de sus amigos hasta cierto punto, y envió a Moszkowski una carta certificada en la que le pedía que no diera a la imprenta su «espléndida» obra. Pero cuando Moszkowski se negó a dar marcha atrás, Einstein tampoco emprendió ninguna medida legal. Tanto Ehrenfest como Lorentz coincidían en que acudir a los tribunales solo serviría para exacerbar la cuestión y empeorar aún más las cosas; pero Born no estaba de acuerdo. «Puede huir a Holanda», le decía, aludiendo a los constantes esfuerzos de Ehrenfest y Lorentz para atraer a Einstein a dicho país; pero sus amigos judíos que permanecieran en Alemania «se verían afectados por el hedor».^[21]

El desapego de Einstein le permitía afectar un aire divertido, antes que angustiado. «Todo este asunto me resulta indiferente, al igual que todo el alboroto, y la opinión de todos y cada uno de los seres humanos —decía—. Afrontaré lo que me esté reservado como un espectador indiferente».^[22]

Cuando salió publicado, el libro convirtió a Einstein en un objetivo más fácil para los antisemitas, que lo utilizaron para reforzar su opinión de que no era más que un aficionado al autobombo que trataba de convertir su ciencia en un negocio.^[23] Pero, por lo demás, apenas causó commoción entre la opinión pública. No hubo, como el propio Einstein señalaría a Born, ningún «temblor de tierra».

Visto retrospectivamente, la controversia sobre la publicidad parece pintoresca, y el libro, un inofensivo entretenimiento de escasa calidad. «Lo he ojeado un poco, y no lo encuentro tan malo como había esperado —admitiría más tarde Born—. Contiene muchas historias y anécdotas bastante divertidas que resultan muy características de Einstein».^[24]

Einstein fue capaz de evitar que su fama destruyera su actitud sencilla ante la vida. En un viaje nocturno que hizo a Praga, temió que hubiera dignatarios o curiosos que quisieran agasajarle, de modo que decidió alojarse con su amigo Philipp Frank y su esposa. El problema era que, de hecho, estos vivían en el gabinete de Frank en el laboratorio de física, donde el propio Einstein había trabajado anteriormente. De modo que este último durmió en el sofá que allí había. «Probablemente no era lo bastante bueno para un hombre tan famoso —recordaría Frank—, pero sí se adaptaba a su gusto por los hábitos de vida sencillos y las situaciones que contravenían las convenciones sociales».

Al volver de la cafetería, Einstein insistió en que compraran comida para la cena a fin de que la esposa de Frank no tuviera que ir a la compra. Eligieron un poco de hígado de ternera, que la señora Frank procedió a cocinar en el mechero Bunsen que había en el laboratorio del despacho. De repente Einstein se sobresaltó.

—¿Qué estás haciendo? —le preguntó—. ¿Hierves el hígado en agua? —La señora Frank le dijo que, en efecto, eso era lo que hacía—. El punto de ebullición del agua es demasiado bajo —declaró Einstein—. Tienes que usar una sustancia con un punto de ebullición más elevado, como la mantequilla o la manteca.

Desde aquel momento, la señora Frank se referiría a la necesidad de freír el hígado como la «teoría de Einstein».

Tras la conferencia de Einstein de aquella noche, hubo una pequeña recepción organizada por el departamento de física en la que se pronunciaron varios y efusivos discursos. Cuando le tocó el turno de responder a Einstein, en lugar de ello declaró:

—Creo que resultaría más placentero y comprensible que, en lugar de dar un discurso, tocara una pieza para ustedes con el violín.

Y a continuación procedió a interpretar una sonata de Mozart, en palabras de Frank, con «su manera sencilla, precisa y, por lo tanto, doblemente commovedora».

A la mañana siguiente, antes de partir, un joven lo localizó en el despacho de Frank e insistió en mostrarle un manuscrito. Basándose en la ecuación $E = mc^2$ —insistió el hombre—, sería posible «usar la energía contenida en el átomo para la producción de aterradores explosivos». Einstein se negó a tratar del tema, calificando el concepto de insensato.^[25]

Desde Praga, Einstein cogió el tren en dirección a Viena, donde tres mil científicos y emocionados espectadores aguardaban para oírle hablar. En la estación, su anfitrión esperaba verle descender del vagón de primera clase, pero no le encontró. Siguiendo el andén, buscó en el vagón de segunda, pero allí tampoco pudo verle. Finalmente pudo ver a Einstein bajando del vagón de tercera clase, en un extremo del andén, cargado con el estuche de su violín como un músico ambulante.

—¿Sabe? Me gusta viajar en primera, pero mi rostro está haciéndose demasiado conocido —le dijo a su anfitrión—. En tercera no me molestan tanto.^[26]

«Con la fama me vuelvo cada vez más estúpido, lo cual, obviamente, es un fenómeno muy común», le comentaría a Zanger en cierta ocasión.^[27] Pero pronto desarrolló la teoría de que su fama, pese a todas las molestias, constituía al menos un signo grato de la prioridad que daba la sociedad a las personas como él:

El culto a las personalidades individuales está siempre, en mi opinión, injustificado... Me parece injusto, e incluso de mal gusto, seleccionar a unos cuantos para profesárselos ilimitada admiración, atribuyendo poderes sobrehumanos a su mente y a su carácter. Ese ha sido mi sino, y el contraste entre la estimación popular de mis logros y la realidad resulta sencillamente grotesco. Este extraordinario estado de cosas sería insopportable salvo por un pensamiento que resulta de gran consuelo: constituye un signo grato en una época, a la que normalmente se denuncia como materialista, que se convierta en héroes a hombres cuyas ambiciones residen plenamente en la esfera moral e intelectual.^[28]

Un problema de la fama es que esta puede engendrar resentimientos. Especialmente en los círculos académicos y científicos, el autobombo se consideraba un pecado. Había aversión hacia quienes obtenían publicidad personal, un sentimiento que podría haberse visto exacerbado por el hecho de que Einstein fuera judío.

En el artículo que había escrito para el *Times* de Londres en el que explicaba la relatividad, Einstein insinuaba con humor los problemas que podían surgir. «Por una aplicación de la teoría de la relatividad, hoy en Alemania se me considera un hombre de ciencia alemán, mientras que en Inglaterra se me representa como un judío suizo —escribió—. Si se me llegara a ver como una bestia negra, esas descripciones se invertirían, y me convertiría en un judío suizo para los alemanes y un hombre de ciencia alemán para los ingleses».^[29]

No era un mero chiste. Justo unos meses después de que alcanzara fama mundial, este último fenómeno se produjo realmente. Por una parte, tras informarle de que se le iba a conceder la prestigiosa medalla de oro de la Real Sociedad Astronómica británica a comienzos de 1920, una rebelión de un grupo chovinista de puristas ingleses obligó a que se le retirara tal honor.^[30] Por otra, y de manera mucho más ominosa, en su país natal un pequeño pero creciente grupo pronto empezó a retratarle ruidosamente como judío antes que alemán.

A Einstein le gustaba definirse como un solitario. Aunque tenía una risa contagiosa que recordaba al grito de una foca, a veces esta podía resultar más hiriente que cálida. Le gustaba estar en grupo tocando música, discutiendo ideas, tomando café cargado y fumando puros de toque acre. Sin embargo, existía un muro apenas visible que le separaba incluso de su familia y sus íntimos amigos.^[31] Ya desde la Academia Olimpia, Einstein frecuentaba muchos salones de la mente, pero se espantaba ante las cámaras más interiores del corazón.

No le gustaban las restricciones, y también podía mostrarse frío con los miembros de su familia. Pero le agrada la camaradería de sus compañeros intelectuales, y tendría amistades que conservaría durante toda su vida. Era amable con las personas de todas las edades y clases de su entorno, se llevaba bien con empleados y colegas, y tenía a mostrarse afable con la humanidad en general. Mientras no trataran de imponérsele exigencias o cargas emocionales, Einstein podía forjar con facilidad amistades, e incluso afectos.

Esta mezcla de frialdad y calidez producía en Einstein un irónico desapego cuando atravesaba los aspectos humanos de su mundo. «Mi apasionado sentido de la justicia social y la responsabilidad social siempre ha contrastado extrañamente con mi pronunciada falta de necesidad de contacto directo con otros seres humanos y comunidades —reflexionaba—. Soy realmente un “viajero solitario” y jamás he pertenecido a mi país, mi hogar, mis amigos, o incluso mi familia inmediata, de todo corazón; frente a todos estos vínculos, jamás he perdido cierta sensación de distancia y cierta necesidad de soledad».^[32]

Incluso sus colegas científicos se maravillaban ante la falta de conexión entre la afable sonrisa que dispensaba a la humanidad en general y el desapego que mostraba frente a las personas más próximas a él. «No conozco a nadie más solitario y desapegado que Einstein —decía su colaborador Leopold Infeld—. Su corazón no conoce el sufrimiento, y pasa por la vida con apacible regocijo e indiferencia emocional. Su extrema amabilidad y decencia son completamente impersonales y parecen proceder de otro planeta».^[33]

Max Born, otro amigo personal y profesional, advertía ese mismo rasgo, que parecía explicar la capacidad de Einstein de permanecer relativamente inconsciente de las tribulaciones que afectaron a Europa durante la Primera Guerra Mundial. «Pese a toda su amabilidad, su sociabilidad y su amor a la humanidad, estaba totalmente distanciado de su entorno y de los seres humanos que había en él».^[34]

El desapego personal y la creatividad científica de Einstein parecían estar sutilmente vinculados. Según su colega Abraham Pais, ese desapego surgía del prominente rasgo del «apartamiento» de Einstein, que le llevaba a rechazar la opinión científica generalizada tanto como la intimidad emocional. Es más fácil ser inconformista y rebelde, tanto en la ciencia como en una cultura militarista como la

alemana, cuando uno puede distanciarse fácilmente de los demás. «El desapego le permitía andar por la vida inmerso en sus pensamientos», diría Pais. Y asimismo le permitía —o le obligaba— a centrarse en sus teorías «sin otro propósito y sin otra ayuda». [35]

Einstein comprendía las fuerzas enfrentadas de su propia alma, y parecía pensar que a todo el mundo le ocurría lo mismo. «El hombre es, a la vez y al mismo tiempo, un ser solitario y un ser social», decía. [36] Su propio sentimiento de desapego chocaba con su deseo de compañerismo, lo que se reflejaba en la lucha entre su atracción por la fama y su aversión a ella. Utilizando la jerga del psicoanálisis, el pionero de esta terapia, Erik Erikson, dijo una vez de Einstein: «Cierta alternancia de aislamiento y extroversión parece haber conservado el carácter de una polarización dinámica». [37]

El deseo de desapego de Einstein se reflejaría también en sus relaciones extramatrimoniales. Mientras las mujeres no le plantearan ninguna exigencia y él tuviera la libertad de acercarse, o no, a ellas según su propio humor, podía tener una aventura sin problemas. Pero el temor a que pudiera tener que ceder parte de su independencia le llevaba a erigir siempre una coraza. [38]

Esto resultaba aún más evidente en las relaciones con su familia. Einstein no solo se mostraba simplemente frío, ya que hubo veces, especialmente cuando se trató de la relación con Mileva Maric, en que las fuerzas tanto de atracción como de repulsión ardían en su interior con feroz apasionamiento. Su problema, especialmente con su familia, era que se resistía a aceptar esos fuertes sentimientos en los demás. «No tenía ninguna capacidad de empatía —escribe el historiador Thomas Levenson—, ni la capacidad de ponerse en la situación emocional de otro». [39] Cuando había de enfrentarse a las necesidades emocionales de los demás, Einstein tendía a retirarse a la objetividad de su ciencia.

El colapso de la moneda alemana le había llevado a instar a Maric a que se trasladara allí, ya que se había hecho muy difícil para él costearle su nivel de vida en Suiza con los depreciados marcos alemanes. Pero una vez que las observaciones del eclipse le hicieron famoso y le dieron mayor seguridad financiera, se mostró dispuesto a dejar que su familia permaneciera en Zúrich.

Para sustentarlo, contaba con los honorarios de sus conferencias por Europa, que se enviaban directamente a Ehrenfest, en Holanda, a fin de que el dinero no se convirtiera a la devaluada moneda alemana. Einstein escribía a Ehrenfest crípticas misivas aludiendo a sus reservas en moneda fuerte como los «resultados que usted y yo hemos obtenido aquí en iones Au», es decir, en oro. [40] Luego, Ehrenfest reenviaba el dinero a Maric y los niños.

Poco después de que se volviera a casar, Einstein fue a Zúrich para ver a sus hijos. Hans Albert, que entonces tenía quince años, le anunció que había decidido ser ingeniero.

—Me parece una idea repugnante —le dijo Einstein, cuyo padre y cuyo tío habían sido ingenieros.

—Aun así voy a ser ingeniero —replicó el muchacho.

Einstein se marchó enfadado, y una vez más su relación se deterioró, especialmente después de que recibiera una desagradable carta de Hans Albert. «Me ha escrito como ninguna persona decente ha escrito jamás a su padre —le explicaría Einstein a su otro hijo, Eduard, en una afligida carta—. Dudo de que alguna vez pueda reanudar la relación con él». [41]

Pero por entonces Maric procuraba que las relaciones de Einstein con sus hijos mejoraran en lugar de socavarlas. De modo que insistió a los niños en que Einstein era «un hombre extraño en muchos aspectos», pero seguía siendo su padre y deseaba su amor. Podía ser frío —les decía— pero también «bueno y amable». Según relataría posteriormente Hans Albert: «Mileva sabía que, pese a todas las apariencias, a Einstein se le podía herir en cuestiones personales, y herirle profundamente». [42]

Pero más tarde, aquel mismo año, Einstein y su hijo mayor volvían a mantener correspondencia regular sobre todos los temas, desde la política hasta la ciencia. También expresaba su aprecio a Marie, diciendo en broma que debía de ser más feliz ahora que ya no tenía que soportarle a él. «Tengo previsto ir pronto a Zúrich, y deberíamos dejar atrás todo lo malo que ha habido entre nosotros. Deberías disfrutar de lo que te ha dado la vida, como los maravillosos niños, la casa, y el hecho de que ya no estés casada conmigo». [43]

Hans Albert se matricularía en el alma máter de sus padres, el Politécnico de Zúrich, y se haría ingeniero. Luego encontraría trabajo en una acerería y, más tarde, como ayudante de investigación en el propio Politécnico, investigando sobre hidráulica y sobre los ríos. Especialmente después de que quedara el primero de su clase en sus exámenes, su padre no solo se reconciliaría con él, sino que también se sentiría orgulloso de él. «Mi Albert se ha convertido en un tío sano y fuerte —le escribiría Einstein a Besso en 1924—. Es la propia imagen de un hombre, un marino de primera, modesto y formal».

Posteriormente Einstein repetiría lo mismo a Hans Albert, pero añadiendo que probablemente había hecho bien en ser ingeniero. «La ciencia es una profesión difícil —escribiría—. A veces estoy encantado de que hayas elegido un campo práctico, donde uno no tiene que buscar un trébol de cuatro hojas». [44]

Una persona que suscitaba siempre emociones personales fuertes y sostenidas en Einstein era su madre. A finales de 1919, cuando estaba enferma terminal de cáncer de estómago, se había trasladado a vivir con él y Elsa, y presenciar su sufrimiento era algo que superaba cualquier posible desapego humano que Einstein pudiera sentir o fingir. Cuando murió, en febrero de 1920, las emociones habían dejado a Einstein exhausto. «Uno siente en sus propios huesos lo que significan los vínculos de

sangre», le escribió a Zangger. Kathe Freundlich había oído a Einstein jactarse ante su marido, el astrónomo, de que ninguna muerte le afectaba, y ahora se sentía aliviada al ver que la muerte de su madre revelaba que aquello no era cierto: «Einstein lloró como cualquier otro hombre —decía—, y yo supe que en realidad había quien le importaba». [45]

LAS DERIVACIONES DE LA RELATIVIDAD

Durante casi tres siglos, el universo mecánico de Isaac Newton, basado en certezas y leyes absolutas, había constituido el fundamento psíquico de la Ilustración y del orden social, con su creencia en las causas y efectos, en el orden, e incluso en el deber. Pero ahora surgía otra visión del universo, conocida como relatividad, en la que el espacio y el tiempo dependían de los marcos de referencia. Este aparente rechazo de las certezas y el abandono de la fe en lo absoluto les pareció vagamente herético, quizá incluso impío, a algunas personas. «Formó como un cuchillo —escribe el historiador Paul Johnson en su magnífica historia del siglo xx, *Tiempos modernos*— que contribuyó a cortar las amarras tradicionales de la sociedad, dejándola a la deriva». [46]

Los horrores de la Gran Guerra, la ruptura de las jerarquías sociales, el advenimiento de la relatividad y su aparente socavación de la física clásica; todo ello pareció combinarse para crear incertidumbre. «Durante estos últimos años, el mundo entero se ha hallado en un estado de malestar, tanto mental como físico —declaraba al *New York Times* un astrónomo de la Universidad de Columbia, Charles Poor, la semana después de que se anunciara la confirmación de la teoría de Einstein—. Es muy posible que los aspectos físicos de este malestar, la guerra, las huelgas, las revueltas bolcheviques, sean en realidad los objetos visibles de algún trastorno más profundo subyacente de carácter mundial. Este mismo espíritu de malestar ha invadido la ciencia». [47]

Indirectamente, debido más a los malentendidos populares que a una supuesta lealtad al pensamiento de Einstein, el concepto de *relatividad* pasó a asociarse al nuevo *relativismo* que irrumpía en la moral, el arte y la política. Había ahora menos fe en los absolutos, no solo en cuanto al tiempo y el espacio, sino también con respecto a la verdad y la moralidad. En un editorial sobre la teoría de la relatividad de Einstein publicado en diciembre de 1919, y titulado «Asalto a lo absoluto», el *New York Times* afirmaba con inquietud que «se han socavado los cimientos de todo el pensamiento humano». [48]

Einstein se habría sentido —como de hecho se sentiría más tarde— horrorizado ante aquella confusión de relatividad con relativismo. Como ya hemos señalado, en

su momento había estado considerando precisamente la posibilidad de denominar a su teoría «de la invariancia» debido a que las leyes físicas del conjunto espacio-tiempo, según su teoría, eran de hecho invariantes antes que relativas.

Además, él no era relativista en su propia moral, o siquiera en sus gustos. «El término *relatividad* ha sido ampliamente malinterpretado como relativismo, [es decir] la negación de, o las dudas sobre, la objetividad de los valores morales —se lamentaría posteriormente el filósofo Isaiah Berlin—. Esto era lo contrario de lo que creía Einstein. El era un hombre de convicciones morales sencillas y absolutas, que se expresaron en todo lo que fue e hizo». [49]

Tanto en su ciencia como en su filosofía moral, Einstein se sintió impulsado por la búsqueda de la certeza y de unas leyes deterministas. Si su teoría de la relatividad produjo una serie de derivaciones que perturbaron los ámbitos de la moral y la cultura, ello se debió no a lo que creía Einstein, sino al modo en que esto se interpretó popularmente.

Uno de esos intérpretes populares, por ejemplo, fue el estadista británico lord Haldane, que se las daba de filósofo y erudito científico. En 1921 publicó un libro titulado *El reino de la relatividad*, donde se apropiaba de la teoría de Einstein para respaldar sus propias opiniones políticas sobre la necesidad de evitar el dogmatismo para tener una sociedad dinámica. «El principio einsteiniano de la relatividad de nuestras mediciones del espacio y el tiempo no puede tomarse aisladamente —escribió—. Cuando se considera su importancia puede verse muy bien que en general tiene su contrapartida en otros dominios de la naturaleza y del conocimiento». [50]

La teoría de la relatividad tendría profundas consecuencias para la teología, según le advirtió Haldane al arzobispo de Canterbury, quien inmediatamente trató de entender la teoría, aunque solo con mediano éxito. «El arzobispo —informaba un ministro al decano de la ciencia inglesa, J. J. Thompson— no le encuentra ni pies ni cabeza a Einstein, y se queja de que, cuanto más escucha a Haldane y más artículos de periódico lee sobre el tema, menos entiende».

En 1921, Haldane persuadió a Einstein de que fuera a Inglaterra. Él y Elsa se alojaron en la magnífica y elegante vivienda de aquel en Londres, donde se encontraron completamente anonadados ante el lacayo y mayordomo que se les asignó. La cena que celebró Haldane en honor de Einstein reunió a todo un grupo de «vacas sagradas» de la intelectualidad británica, lo bastante sagradas como para impresionar a cualquier sala de profesores de Oxford. Entre los presentes se encontraban George Bernard Shaw, Arthur Eddington, J. J. Thompson, Harold Laski y, obviamente, el desconcertado arzobispo de Canterbury, que había recibido un resumen de manos del propio Thompson a fin de que pudiera prepararse.

Haldane sentó al arzobispo junto a Einstein para que pudiera plantear su acuciante pregunta directamente a la fuente. ¿Qué ramificaciones —inquirió Su Gracia— tenía

la teoría de la relatividad para la religión?

La respuesta probablemente decepcionó tanto al arzobispo como a su anfitrión:

—Ninguna —respondió Einstein—. La relatividad es una materia puramente científica, y no tiene nada que ver con la religión.^[51]

Aquello sin duda era cierto. No obstante, existía una relación más compleja entre las teorías de Einstein y todo el brebaje de ideas y emociones que a principios del siglo xx hervían en el abarrotado caldero del modernismo. En su novela *Baltasar*, Lawrence Durrell le haría declarar a su personaje: «La propuesta de la relatividad fue directamente responsable de la pintura abstracta, la música atonal y la literatura informe».

Resulta evidente que la propuesta de la relatividad no fue directamente responsable de nada de eso. Lejos de ello, su relación con el modernismo tuvo un carácter más misteriosamente interactivo. Hay momentos históricos en que una conjunción de fuerzas produce un cambio en la perspectiva humana. Eso fue lo que le ocurrió al arte, a la filosofía y a la ciencia en los inicios del Renacimiento y, de nuevo, en los comienzos de la Ilustración. Ahora, a principios del siglo xx, nacía el modernismo quebrantando las viejas restricciones y verdades. Se produjo una combustión espontánea que incluiría las obras de Einstein, Picasso, Matisse, Stravinski, Schönberg, Joyce, Eliot, Proust, Diáguilev, Freud, Wittgenstein y varias docenas más de otros pioneros que parecerían romper los vínculos del pensamiento clásico.^[52]

En su libro *Einstein y Picasso: el espacio, el tiempo y los estragos de la belleza*, el historiador de la ciencia y de la filosofía Arthur I. Miller exploraba las fuentes comunes que produjeron, por ejemplo, la teoría de la relatividad especial en 1905 y la obra maestra modernista de Picasso, *Las señoritas de Aviñón*, en 1907. Miller señalaba que ambos fueron hombres con un gran encanto, «pero que prefirieron el desapego emocional». Cada uno a su propia manera, percibieron que algo fallaba en las restricciones que definían su ámbito de trabajo, y los dos se sintieron intrigados por los debates sobre la simultaneidad, el espacio y el tiempo, y especialmente por los escritos de Poincaré.^[53]

Einstein sirvió de fuente de inspiración para muchos de los artistas y pensadores modernistas, aun en el caso de que estos no le entendieran. Esto resultaba especialmente cierto cuando los artistas celebraban conceptos tales como el de «liberarse del orden del tiempo», tal como diría Proust al final de *En busca del tiempo perdido*. «Cómo me gustaría hablarte de Einstein —le escribiría Proust a un amigo físico en 1921—. No entiendo una sola palabra de sus teorías, ya que no sé álgebra. [Sin embargo] me parece que tenemos maneras análogas de deformar el Tiempo».^[54]

Una de las cumbres de la revolución modernista se produjo en el año 1922, el

mismo año en que se anunció la concesión del Nobel a Einstein. Ese año se publicó el *Ulises* de James Joyce, así como *La tierra baldía* de T. S. Eliot. En mayo se celebró una cena de medianoche en el Hotel Majestic de París para festejar el estreno de *Renard*, compuesta por Stravinski e interpretada por los Ballets Rusos de Diáguilev. Tanto Diáguilev como Stravinski estuvieron presentes, como también lo estuvo Picasso. Asistieron asimismo Joyce y Proust, que «estaban destruyendo las certezas literarias del siglo XIX tan claramente como Einstein estaba revolucionando la física». El orden mecánico y las leyes newtonianas que habían definido la física, la música y el arte clásicos habían perdido su vigencia.^[55]

Fueran cuales fueren las causas del nuevo relativismo y el nuevo modernismo, la liberación del mundo de sus amarras clásicas no tardaría en producir algunos ecos y reacciones desconcertantes. Y en ningún lugar resultaría esta atmósfera tan problemática como en la Alemania de la década de 1920.

13

El sionista errante

1920-1921



Desfile de vehículos en Nueva York, 4 de abril de 1921.

PARENTELA

En el artículo que escribió para el *Times* de Londres tras la confirmación de su teoría de la relatividad, Einstein había insinuado que, si las cosas iban mal, los alemanes ya no le considerarían un compatriota, sino un judío suizo. Era una inteligente observación, tanto más cuanto que Einstein sabía, ya entonces, que había en ella un odioso tufillo de verdad. Aquella misma semana, en una carta dirigida a su amigo Paul Ehrenfest, describía así la atmósfera imperante en Alemania: «El antisemitismo es aquí muy fuerte. ¿A dónde se supone que llevará esto?». [1]

El auge del antisemitismo alemán después de la Primera Guerra Mundial provocó una contrarreacción en Einstein, le hizo identificarse de una forma más acusada con su ascendencia y su comunidad judías. En un extremo estaban los judíos alemanes como Fritz Haber, que hacían todo lo posible —incluyendo convertirse al cristianismo— para asimilarse, e instaban a Einstein a hacer lo mismo. Este, sin embargo, adoptó el planteamiento opuesto; justo cuando empezaba a hacerse *famoso*, abrazó la causa sionista. No es que se incorporara a ninguna organización sionista o, para el caso, que frecuentara o fuera a rezar a ninguna sinagoga. Pero sí se declaró en favor de los asentamientos judíos en Palestina, de una identidad nacional entre los judíos de todas partes y del rechazo de los deseos asimilacionistas.

Fue reclutado para la causa por el pionero y líder del sionismo Kurt Blumenfeld, que fue a visitarle a Berlín a comienzos de 1919. «Me hizo varias preguntas con extrema ingenuidad», recordaría este. Dos de las preguntas de Einstein fueron: dadas sus dotes espirituales e intelectuales, ¿por qué había que hacer un llamamiento a los judíos para que crearan una nación-estado agraria?; ¿acaso el nacionalismo no era el problema, antes que la solución?

Finalmente, Einstein se unió a la causa. «Como ser humano, estoy en contra del nacionalismo —declaró—. Pero como judío, soy desde hoy partidario del esfuerzo sionista». [2] También se convirtió, más concretamente, en defensor de la creación de una nueva universidad judía en Palestina, que a la larga se convertiría en la Universidad Hebrea de Jerusalén.

Una vez hubo decidido abandonar el postulado de que todas las formas de nacionalismo eran malas, le fue fácil abrazar el sionismo con mayor entusiasmo. «Se puede ser internacionalista sin ser indiferente a los miembros de la propia tribu —le escribió a un buen amigo en octubre de 1919—. La causa sionista está muy cerca de mi corazón... Me gusta que haya un pequeño trozo de tierra donde nuestros hermanos no se consideren extranjeros». [3]

Su apoyo al sionismo vino a enemistar a Einstein con los asimilacionistas. En abril de 1920, fue invitado a hablar en una reunión de uno de aquellos grupos que insistían en la lealtad de sus miembros a Alemania, los Ciudadanos Alemanes de Fe

Judía. Einstein respondió acusándoles de tratar de distanciarse de los judíos de la Europa del Este, más pobres y menos cultos que ellos. «¿Pueden respetar los “arios” a tales pusilánimes?», les reprochó.^[4]

Pero declinar privadamente la invitación no bastaba. Einstein también se sintió obligado a escribir un ataque público a quienes trataban de encajar hablando «de fe religiosa en lugar de afiliación tribal».^[*] En particular, despreciaba lo que él calificaba de planteamiento «asimilatorio», que trataba «de superar el antisemitismo prescindiendo de casi todo lo judío». Eso no funcionaba; de hecho, «parece un poco cómico para los no judíos», puesto que los judíos eran un pueblo aparte de los demás. «La raíz psíquica del antisemitismo reside en el hecho de que los judíos constituyen un grupo de personas por sí mismo —escribiría—. Su judaísmo es visible en su aspecto físico, y su ascendencia judía se nota en su trabajo intelectual».^[5]

Los judíos que practicaban y predicaban la asimilación tendían a ser aquellos que se enorgullecían de su ascendencia alemana o europeo-occidental. En aquella época (y durante una gran parte del siglo xx), estos solían despreciar a los judíos de Europa oriental, como los rusos y polacos, que les parecían menos cultos, refinados y asimilados. Aunque Einstein era un judío alemán, se horrorizaba ante quienes desde ese entorno «trazaban una marcada línea divisoria entre los judíos europeo-orientales y europeo-occidentales». Aquel planteamiento —afirmaba— estaba destinado a volverse contra los propios judíos, y además no se basaba en una distinción real. «El judaísmo europeo-occidental contiene un rico potencial de talentos humanos y fuerzas productivas que pueden compararse muy bien con la más alta civilización de los judíos europeo-occidentales».^[6]

Einstein era muy consciente —más aún que los asimilacionistas— de que el antisemitismo no era resultado de causas racionales. «En Alemania, el odio a los judíos ha adoptado hoy en día expresiones horribles», escribió a principios de 1920. Parte del problema era que la inflación estaba fuera de control. A comienzos de 1919, el marco alemán valía la mitad que antes de la guerra, pero todavía era controlable. A principios de 1920, en cambio, su valor se había reducido aproximadamente en un 83 por ciento con respecto al de un año antes, y seguía devaluándose cada mes.

Asimismo, la derrota en la guerra había resultado humillante. Alemania había perdido seis millones de hombres, y luego se había visto forzada a ceder territorios que contenían la mitad de sus recursos naturales, además de todas sus colonias de ultramar. Muchos alemanes orgullosos creían que aquello tenía que haber sido el resultado de alguna traición. La República de Weimar que había surgido después de la guerra, aunque respaldada por liberales, pacifistas y judíos como Einstein, era despreciada por una gran parte del antiguo orden, e incluso de la clase media.

Había un grupo al que podía tildarse muy fácilmente de ser la extraña y oscura fuerza mayoritariamente responsable de la humillación a la que se enfrentaba aquella

orgullosa cultura. «La gente necesita un chivo expiatorio y hace responsables a los judíos —señalaba Einstein—. Estos son destinatarios de un resentimiento instintivo debido a que pertenecen a una tribu distinta». [7]

WEYLAND, LENARD Y LOS ANTIRRELATIVISTAS

La explosión de arte e ideas producida en Alemania en aquella época, tal como escribió Amos Elon en su libro *La piedad de todo*, se debió en gran medida a mecenas y pioneros judíos en toda una serie de ámbitos. Y ello fue especialmente así en la ciencia. Como señalaba Sigmund Freud, parte del éxito de los científicos judíos residía en su «escepticismo creador», que surgía de su naturaleza esencial de foráneos.^[8] Lo que subestimaban los judíos asimilacionistas era la virulencia con la que muchos alemanes, a quienes ellos consideraban sus compatriotas, les veían de hecho como esencialmente foráneos, o, en palabras de Einstein, como «una tribu distinta».

El primer choque público de Einstein con el antisemitismo se produjo en el verano de 1920. Un sombrío nacionalista alemán llamado Paul Weyland, ingeniero de formación, se había convertido en polemista con aspiraciones políticas. Era miembro activo de un partido político nacionalista de derechas que en 1920, en su programa oficial, prometía «reducir la dominante influencia judía que se aprecia de manera creciente en el gobierno y en la opinión pública».^[9]

Weyland era consciente de que Einstein, como judío que gozaba de una gran fama, había engendrado celos y resentimiento. Asimismo, resultaba fácil atacar su teoría de la relatividad, ya que mucha gente, incluidos algunos científicos, se sentían desconcertados por el modo en que esta parecía socavar los absolutos y basarse en hipótesis abstractas antes que en experimentos sólidos. De modo que Weyland publicó varios artículos denunciando la relatividad como un «gran engaño» y formó una organización de pacotilla (aunque misteriosamente bien financiada) bautizada de manera grandilocuente como Grupo de Estudio de los Científicos Alemanes para la Preservación de la Ciencia Pura.

A Weyland se le había unido un físico experimental de modesta reputación llamado Ernst Gehrcke, que durante años había arremetido contra la relatividad con más vehemencia que comprensión. Su grupo orquestó varios ataques personales a Einstein y a la «naturaleza judía» de la teoría de la relatividad, y luego convocó una serie de reuniones por toda Alemania, incluyendo un gran encuentro en la sala de conciertos de la Filarmónica de Berlín el 24 de agosto.

Weyland habló el primero, y con la rotunda retórica propia de un demagogo, acusó a Einstein de organizar una «sistematizada campaña en favor de su teoría y de su

nombre». La afición de Einstein a la publicidad, le gustara o no, se estaba empleando contra él, tal como le habían advertido sus amigos asimilacionistas. La relatividad era un engaño —dijo Weyland—, y además un plagio. Gehrcke dijo prácticamente lo mismo con cierto barniz técnico, leyendo de un texto escrito. La reunión —según informaría el *New York Times*— «tuvo un decidido carácter antisemita».^[10]

En medio del discurso de Gehrcke surgió entre el público un discreto murmullo: «¡Einstein!, ¡Einstein!». En efecto, este había acudido a presenciar aquel circo y, tan poco reacio a la publicidad como a la controversia, se reía abiertamente del espectáculo. Como señalaba su amigo Philipp Frank: «Siempre le gustaba ver los acontecimientos del mundo que le rodeaba como si fuera un espectador en un teatro». Sentado entre el público con su amigo el químico Walther Nernst, se rió a carcajadas en varias ocasiones, y al final declaró que todo el evento había sido «de lo más divertido».^[11]

Pero en realidad aquello no le divertía nada, e incluso consideró la posibilidad de marcharse de Berlin.^[12] Airado, cometió el error táctico de responder con una fuerte diatriba que se publicó tres días después en la portada del *Berliner Tageblatt*, un periódico liberal propiedad de unos amigos judíos. «Soy muy consciente de que los dos oradores no merecen una réplica de mi pluma», decía, pero luego no dejaba que esa conciencia le frenara en absoluto. Gehrcke y Weyland no se habían mostrado explícitamente antisemitas, ni tampoco criticaban abiertamente a los judíos en sus discursos. Pero Einstein afirmaba que no habrían atacado su teoría «si yo fuera un nacionalista alemán, con o sin esvástica, en lugar de judío».^[13]

Einstein dedicaba la mayor parte de su artículo a refutar a Weyland y Gehrcke. Pero también atacaba a un físico más reputado que no estaba en la reunión, aunque había dado su apoyo a la causa antirrelativista, Philipp Lenard.

Lenard, que había recibido el premio Nobel en 1905, había sido un investigador pionero que había descrito el efecto fotoeléctrico. Antaño Einstein le había admirado. «Acabo de leer un maravilloso artículo de Lenard —le había dicho exultante a Maric allá por 1901—. Este hermoso trabajo me llena de tal felicidad y alegría que necesito absolutamente compartir una parte de ella contigo». Después de que Einstein publicara su primera tanda de trascendentales artículos en 1905, citando a Lenard por su nombre en el que trataba de los cuantos de luz, los dos científicos habían intercambiado cartas halagadoras.^[14]

Sin embargo, como ardiente nacionalista alemán que era, Lenard había ido alimentando un resentimiento cada vez mayor frente a los ingleses y los judíos, despreciaba la publicidad de la que era objeto la teoría de Einstein, y atacaba cada vez más abiertamente los aspectos «absurdos» de la relatividad. Había permitido que se empleara su nombre en unos panfletos que se repartieron en la reunión de Weyland, y, en calidad de premio Nobel, había estado trabajando entre bastidores

para asegurarse de que no se otorgara ese mismo galardón a Einstein.

Dado que Lenard se había abstenido de aparecer en la reunión de la sala de conciertos de la Filarmónica, y dado que las críticas a la relatividad que había publicado habían mantenido siempre un tono académico, Einstein no tenía ninguna necesidad de atacarle en su artículo. Pero lo hizo. «Admiro a Lenard como maestro de la física experimental, pero todavía no ha producido nada destacado en física teórica, y sus objeciones a la teoría de la relatividad general resultan de una superficialidad tal que hasta ahora no había juzgado necesario responder a ellas — escribió—. Trataré de subsanarlo». [15]

Los amigos de Einstein le dieron su respaldo público. Un grupo que incluía a Von Laue y a Nernst publicó una carta en la que afirmaba, no del todo acertadamente, que «cualquiera que sea lo bastante afortunado como para estar cerca de Einstein sabe que jamás nadie podrá superarle en su... aversión a toda publicidad». [16]

En privado, sin embargo, sus amigos estaban horrorizados. Se había dejado provocar a una exhibición de ira pública contra quienes tenían que haber seguido sin merecer una réplica de su pluma, generando con ello todavía más publicidad desagradable. La esposa de Max Born, Hedwig, que no había tenido reparo alguno en regañar a Einstein por la forma en que trataba a su familia, le sermoneaba ahora: «No [debía] haberse dejado incitar a esa desafortunada réplica». Debería mostrar más respeto —le decía— por «el recóndito templo de la ciencia». [17]

Paul Ehrenfest se mostró aún más duro: «Mi esposa y yo no podemos creer en absoluto que hayas sido tú quien ha escrito algunas de las frases del artículo —le decía—. Si de verdad las escribiste de tu propia mano, esto demuestra que esos condenados cerdos finalmente han conseguido llegar a tu alma. Te insto con todas mis fuerzas a no arrojar una palabra más sobre este tema a esa bestia voraz que es la opinión pública». [18]

Einstein se mostró algo contrito. «No sean tan severos conmigo —les respondió a los Born—. Todo el mundo debe, de vez en cuando, hacer un sacrificio ante el altar de la estupidez, a fin de agradar al dios de la humanidad. Y yo lo he hecho a fondo con mi artículo». [19] Pero no se excusó en absoluto por no haber estado a su altura en cuanto a lo de evitar la publicidad. «Tenía que hacerlo si quería permanecer en Berlín, donde hasta los niños me reconocen por las fotografías —le diría a Ehrenfest —. Si uno cree en la democracia, debe conceder también ese derecho a la opinión pública». [20]

Lenard se sintió ofendido por el artículo de Einstein —lo cual no resulta sorprendente—, y exigió una disculpa, dado que ni siquiera había tomado parte en el mitin antirrelativista. Arnold Sommerfeld, presidente de la Sociedad física Alemana, trató de mediar, e instó a Einstein «a escribir unas palabras conciliadoras a Lenard». [21] Pero no sirvió de nada. Einstein se negaría a retractarse, y Lenard acabaría

estando cada vez más cerca de convertirse en abiertamente antisemita y, más tarde, en un nazi.

Posteriormente este acontecimiento tendría un extraño epílogo. En 1953, y según una serie de documentos desclasificados del expediente del FBI sobre Einstein, en cierta ocasión un alemán muy bien vestido entró en la sede del FBI en Miami y le dijo al recepcionista que tenía la información de que Einstein había admitido ser comunista en un artículo publicado en el *Berliner Tageblatt* en agosto de 1920. Aquel aspirante a soplón no era otro que Paul Weyland, que había aterrizado en Miami y estaba tratando de emigrar a Estados Unidos después de varios años dedicándose al timo y la estafa por todo el mundo. El FBI de J. Edgar Hoover estaba tratando de probar ansiosamente —hasta entonces sin éxito— que Einstein era comunista, y decidió seguir la pista. Al cabo de tres meses, finalmente encontró y tradujo el artículo. Pero no había nada en él que indicara que Einstein fuera comunista. Pese a ello, Weyland consiguió la ciudadanía estadounidense.^[22]

El fuego cruzado público derivado del mitin antirrelativista vino a aumentar el interés por la inminente reunión anual de científicos alemanes prevista para finales de septiembre en la población termal de Bad Nauheim. Tanto Einstein como Lenard iban a asistir, y el primero había terminado su réplica mediática proclamando que, a instancias suyas, en dicha reunión se organizaría un debate público sobre la relatividad. «Cualquiera que se atreva a enfrentarse a un foro científico puede presentar allí sus objeciones», decía, arrojando el guante a Lenard.

Durante el encuentro de Bad Nauheim, de una semana de duración, Einstein se alojó con Max Born en Frankfurt, a unos 30 kilómetros de distancia, y los dos hombres cogieron el tren cada día para asistir a la reunión. La gran confrontación sobre la relatividad, en la que se produjo la esperada participación tanto de Einstein como de Lenard, se celebró la tarde del 23 de septiembre. Einstein se había olvidado de llevar consigo algo con lo que escribir, de modo que tuvo que pedirle un lápiz a la persona que tenía al lado para poder tomar notas mientras hablaba Lenard.

Planck ocupaba la presidencia, y, tanto por su imponente presencia como por sus calmadas palabras fue capaz de evitar en todo momento cualquier tipo de ataque personal. Las objeciones de Lenard a la relatividad eran similares a las de muchos físicos no teóricos. La teoría —dijo— se basaba en ecuaciones antes que en observaciones, y «ofende al simple sentido común de un científico». Einstein replicó que lo que «parece obvio» cambia con el tiempo. Y eso valía incluso para la mecánica de Galileo.

Era la primera vez que Einstein y Lenard se encontraban cara a cara, pero no se dieron la mano ni se dirigieron la palabra. Y aunque las actas oficiales de la reunión no lo registran, al parecer hubo un momento en que Einstein perdió su ecuanimidad. «Einstein se dejó provocar dando una réplica mordaz», recordaría Born. Unas

semanas después, Einstein le escribiría para asegurarle que «no se dejaría excitar de nuevo como en Nauheim». [23]

Finalmente, Planck puso fin a la sesión, antes de que llegara la sangre al río, con un chiste malo: «Dado que por desgracia la teoría de la relatividad hasta ahora no ha logrado ampliar el tiempo absoluto disponible para esta reunión —dijo—, debemos aplazarla». Los periódicos del día siguiente se quedaron sin titulares, y el movimiento antirrelatividad amainó por el momento. [24]

En cuanto a Lenard, se distanció del extraño grupo de los originales antirrelativistas. «Por desgracia, Weyland resultó ser un ladrón», diría más tarde. Pero no renunció a su propia antipatía por Einstein. Tras la reunión de Bad Nauheim se mostraría cada vez más corrosivo y antisemita en sus ataques a Einstein y a la «ciencia judía». Asimismo, se convertiría en partidario de la creación de una *Deutsche Physik* que purgara a la física alemana de influencias judías, que para él se exemplificaban en la teoría de la relatividad de Einstein, con su enfoque abstracto, teórico y no experimental, y su tufillo (al menos para él) a un relativismo que rechazaba los absolutos, el orden y las certezas.

Unos meses después, a principios de enero de 1921, un oscuro funcionario de partido de Múnich recogería ese mismo tema. «La ciencia, antaño nuestro mayor orgullo, es hoy enseñada por hebreos», escribiría Adolf Hitler en una invectiva publicada en un periódico. [25] Hubo incluso ecos que cruzaron el Atlántico. Aquel mes de abril, el *Dearborn Independent*, un semanario propiedad del fabricante de automóviles Henry Ford, ferviente antisemita, exhibía un estridente titular que ocupaba toda la parte superior de la portada: «¿Es Einstein un plagiario?», preguntaba de manera acusadora. [26]

EINSTEIN EN ESTADOS UNIDOS, 1921

La creciente fama mundial de Albert Einstein y su sionismo en cierres se unirían en la primavera de 1921 en un acontecimiento único en la historia de la ciencia y, de hecho, remarcable desde todos los puntos de vista, una gran caravana de automóviles que recorrería durante dos meses todo el Este y el Medio Oeste de Estados Unidos, y que suscitaría la clase de frenesí de las masas y adulación de la prensa que habría entusiasmado a cualquier estrella del rock de gira. El mundo nunca antes había visto, ni quizás volvería a ver más, a una celebridad científica con tal rango de gran estrella, que además daba la casualidad de que era un símbolo de los valores humanistas y un santo patrón viviente para los judíos.

Inicialmente Einstein había pensado que su primera visita a Estados Unidos podría constituir un modo de ganar algo de dinero en una moneda estable a fin de

sustentar a su familia en Suiza. «He pedido 15.000 dólares a Princeton y Wisconsin —le dijo más tarde a Ehrenfest—. Probablemente los asustaré. Pero si pican, ese dinero contribuirá a mi independencia económica, que no es cosa desdeñable».

Las universidades estadounidenses no picaron. «Mis demandas eran demasiado elevadas», le diría de nuevo a Ehrenfest.^[27] De modo que en febrero de 1921 había hecho ya otros planes para la primavera: presentaría una ponencia en el tercer Congreso Solvay de Bruselas, y daría unas cuantas conferencias en Leiden a instancias de Ehrenfest.

Fue entonces cuando Kurt Blumenfeld, líder del movimiento sionista en Alemania, se presentó de nuevo en el piso de Einstein. Había ido a verle por primera vez exactamente dos años antes, y entonces había recabado su apoyo para la causa de la creación de una patria judía en Palestina. Ahora traía una invitación —o quizás una orden— en la forma de un telegrama del presidente de la Organización Sionista Mundial, Chaim Weizmann.

Weizmann era un brillante bioquímico que había emigrado de Rusia a Inglaterra, y en la Primera Guerra Mundial había ayudado a su país de adopción ideando un método bacteriano para fabricar el explosivo cordita de manera más eficiente. Durante la guerra había trabajado a las órdenes del ex primer ministro Arthur Balfour, que por entonces era primer lord del Almirantazgo. Posteriormente contribuiría a persuadir a Balfour, después de que se convirtiera en ministro de Exteriores, de que publicara su famosa declaración de 1917 en la que Gran Bretaña se comprometía a dar su apoyo «al establecimiento en Palestina de una patria nacional para el pueblo judío».

El telegrama de Weizmann invitaba a Einstein a acompañarle en un viaje a Estados Unidos a fin de recaudar fondos para contribuir a la creación de Palestina, y, en particular, a la fundación de la Universidad Hebrea de Jerusalén. Cuando Blumenfeld se lo leyó, al principio Einstein se mostró renuente. Él no era orador —le dijo— y el papel de limitarse a aprovechar su celebridad para atraer multitudes a la causa le parecía «indigno».

Blumenfeld no discutió. En lugar de ello, se limitó a leerle de nuevo el telegrama de Weizmann en voz alta.

—Él es el presidente de nuestra organización —añadió a continuación—, y si usted se toma en serio su conversión al sionismo, entonces tengo derecho a pedirle, en nombre del doctor Weizmann, que vaya con él a Estados Unidos.

—Lo que usted dice es correcto y convincente —respondió Einstein, ante el «ilimitado asombro» de Blumenfeld—. Soy consciente de que ahora yo mismo formo parte de la situación y de que debo aceptar la invitación.^[28]

La respuesta de Einstein era, ciertamente, para asombrarse. Se había comprometido ya con el Congreso Solvay y otras conferencias en Europa, declaraba

qué le disgustaba ser el centro de la atención pública, y su frágil estómago le había hecho reacio a viajar. Además, no era un judío practicante, y su alergia al nacionalismo le impedía ser un sionista puro y duro.

Y sin embargo, ahora hacía algo que iba en contra de su propia naturaleza: aceptar una orden implícita de una figura de autoridad, basada en lo que él percibía como sus vínculos y compromisos con otras personas. ¿Y por qué?

La decisión de Einstein reflejaba una importante transformación acaecida en su vida. Hasta la finalización y confirmación de su teoría de la relatividad general, se había dedicado casi totalmente a la ciencia, dejando en un segundo plano incluso sus relaciones personales, familiares y sociales. Pero el tiempo que llevaba en Berlín le había hecho cada vez más consciente de su identidad de judío. Su reacción ante el omnipresente, antisemitismo alemán fue sentirse aún más conectado —de hecho, inextricablemente conectado— a la cultura y la comunidad de su pueblo.

Así pues, en 1921 Einstein hizo profesión, no de fe, sino de compromiso. «En realidad hago todo lo que puedo por mis hermanos de raza a los que se trata tan mal en todas partes», le escribió a Maurice Solovine.^[29] Después de su ciencia, este se convertiría en el principal vínculo definitorio para él. Como él mismo señalaría hacia el final de su vida, tras rechazar la presidencia de Israel: «Mi relación con el pueblo judío ha sido el más fuerte de mis vínculos humanos».^[30]

Una persona que se sintió no solo asombrada, sino incluso consternada por la decisión de Einstein, fue su amigo y colega de Berlín el químico Fritz Haber, que había renunciado al judaísmo y había hecho todo lo posible por asimilarse a fin de parecer un auténtico prusiano. Al igual que otros asimilacionistas, le preocupaba (comprendiblemente) la posibilidad de que una visita de Einstein al gran enemigo de guerra en representación de la organización sionista viniera a reforzar la creencia de que los judíos tenían una doble lealtad y no eran buenos alemanes.

Además, Haber se había sentido entusiasmado al saber que Einstein tenía planeado asistir al Congreso Solvay de Bruselas, el primero que se celebraba después de la guerra. No se había invitado a ningún otro alemán, y su asistencia se veía como un paso crucial para el retomo de Alemania a la comunidad científica.

«La gente de este país lo verá como una muestra de deslealtad de los judíos —le escribió Haber a Einstein cuando supo de su decisión de viajar a Estados Unidos—. Sin duda sacrificará usted la exigua base sobre la que se asienta la existencia de profesores y estudiantes de fe judía en las universidades alemanas».^[31]

Parece ser que Haber hizo que le entregaran la carta en mano, y Einstein le respondió el mismo día. Se mostraba en desacuerdo con la forma de Haber de referirse a los judíos como personas «de fe judía», y en lugar de ello, afirmaba una vez más que la identidad judía era inextricablemente materia de parentela étnica. «Pese a mis rotundas creencias internacionalistas, siempre me he sentido en la

obligación de salir en defensa de compañeros tribales perseguidos y moralmente oprimidos —decía—. La perspectiva de establecer una universidad judía me llena de especial alegría después de haber visto recientemente innumerables ejemplos de un trato pérfido y poco caritativo a magníficos jóvenes judíos con intentos de negar sus oportunidades de educación».^[32]

Fue así como los Einstein zarparon de Holanda el 12 de marzo de 1921 para visitar por primera vez Estados Unidos. Para que el viaje resultara modesto y no demasiado caro, Einstein había dicho que estaba dispuesto a viajar en tercera clase. Pero su petición no fue atendida, y se le dio un magnífico camarote. También había pedido que a él y a Elsa les dieran habitaciones separadas, tanto en el barco como luego en los hoteles, a fin de poder seguir trabajando durante todo el viaje. Esta vez sí le hicieron caso.

Aquella fue, en todos los aspectos, una placentera travesía del Atlántico, durante la cual Einstein trató de explicarle la relatividad a Weizmann. Cuando, a su llegada, le preguntaron a este si entendía la teoría, dio una encantadora respuesta: «Durante la travesía Einstein me ha explicado su teoría cada día, y a nuestra llegada estoy plenamente convencido de que realmente la entiende».^[33]

Cuando el barco se detuvo en el puerto de Manhattan, la tarde del día 2 de abril, Einstein se hallaba en cubierta vestido con un abrigo descolorido de lana gris y un sombrero de fieltro negro que ocultaba parte de su espesa cabellera, que empezaba a encanecer. En una mano llevaba una reluciente pipa de brezo, mientras con la otra sujetaba una desgastada funda de violín. «Parecía un artista —informaba el *New York Times*—. Pero bajo su desaliñada apariencia se ocultaba una mente científica cuyas deducciones han dejado perplejos a los intelectos más capaces de Europa».^[34]

En cuanto les dejaron, docenas de periodistas y cámaras se precipitaron a bordo del barco. El jefe de prensa de la organización sionista le dijo a Einstein que tendría que dar una conferencia de prensa.

—No puedo hacer eso —protestó—. Sería como desnudarme en público.^[35]

Pero evidentemente sí podía, y lo hizo.

Primero siguió obedientemente instrucciones durante casi media hora mientras los fotógrafos y los reporteros de los noticiarios les ordenaban a él y a Elsa que adoptaran toda una serie de poses. Luego, en el camarote del capitán, Einstein se mostraría más contento que desganado al dar su primera rueda de prensa acompañado del ingenio y el encanto del alcalde de aquella ciudad tan grande y alegre. «Por sus risas podría decirse —escribiría el periodista del *Philadelphia Public Ledger*— que disfrutaba con ello».^[36] Y también disfrutaron quienes le hicieron las preguntas. Todo el acto, salpicado de pullas y respuestas breves a modo de aforismos, mostró por qué Einstein estaba destinado a convertirse en una celebridad tan extraordinariamente popular.

Hablando por medio de un intérprete, Einstein empezó haciendo una declaración

sobre su esperanza «de conseguir el apoyo, tanto material como moral, de los judíos estadounidenses para la Universidad Hebrea de Jerusalén». Pero los periodistas estaban más interesados en la relatividad, y la primera pregunta consistió en pedirle una descripción de la teoría en una sola frase, una petición que se repetiría en casi cada etapa del viaje de Einstein.

—Llevo toda mi vida tratando de resumirla en un libro —repuso—, ¡y ahora me pide nada menos que la resuma en una sola frase!

Al insistirle en que lo intentara, dio un sencillo resumen:

—Es una teoría del espacio y el tiempo en lo que a la física se refiere, que conduce a una teoría de la gravitación.

¿Y qué pasaba con quienes, especialmente en Alemania, atacaban su teoría?

—Nadie con conocimientos se opone a mi teoría —respondió—. Los físicos que se oponen a ella lo hacen animados por motivos políticos.

¿Qué motivos políticos?

—Su actitud se debe en gran medida al antisemitismo —repuso.

Finalmente el intérprete dio por terminada la sesión.

—Bueno, espero haber aprobado el examen —concluyó Einstein con una sonrisa.

Cuando se marchaban, le preguntaron a Elsa si ella entendía la relatividad.

—¡Qué va! ¡Y eso que me la ha explicado muchas veces! —respondió ella—.

Pero no es necesaria para mi felicidad.^[37]

Miles de espectadores, junto con la banda de música de la Legión Judía, aguardaban en Battery Park cuando el alcalde y otros dignatarios acompañaron a Einstein a la orilla en un remolcador de la policía. Mientras se izaban banderas de color azul y blanco, la multitud cantó *La bandera estrellada*, y luego el himno judío *Hatikvah*.

Los Einstein y los Weizmann tenían la intención de dirigirse directamente al Hotel Commodore, en Midtown. Pero en lugar de ello, su caravana recorrería los barrios judíos del Lower East Side hasta bien entrada la noche. «Cada coche llevaba su bocina, y todas las bocinas se pusieron en acción —recordaría Weizmann—. Llegamos al Commodore alrededor de las once y media, cansados, hambrientos y completamente aturdidos».^[38]

Al día siguiente, Einstein recibió a un constante desfile de visitantes, y, con lo que el *Times* calificaría de «una inusual impresión de cordialidad», incluso celebró otra conferencia de prensa. ¿Por qué —le preguntaron— había atraído aquella inusitada explosión de interés público? Él confesó sentirse desconcertado. Quizá un psicólogo pudiera determinar por qué la gente a la que normalmente no le importaba la ciencia había sentido tanto interés por él.

—Parece algo psicopatológico —añadió con una carcajada.^[39]

Weizmann y Einstein fueron objeto de una bienvenida oficial más tarde, aquella

misma semana, en el ayuntamiento de la ciudad, donde diez mil emocionados espectadores se congregaron en el parque para escuchar los discursos. Weizmann recibió corteses aplausos, pero Einstein, que todavía no había dicho nada, fue objeto de una «tumultuosa ovación» tras ser presentado. «Cuando se marchaba —informaría el neoyorquino *Evening Post*—, el doctor Einstein fue izado a hombros por sus colegas y de este modo le condujeron hasta el automóvil, que atravesó en triunfal procesión una masa de banderas ondeantes y un estruendo de voces que le aclamaban». [40]

Uno de los visitantes de Einstein en el Hotel Commodore fue un físico alemán inmigrante llamado Max Talmey, cuyo nombre había sido Max Talmud allá por la época en que era un estudiante pobre en Múnich. Era el amigo de la familia que había introducido al joven Einstein en las matemáticas y la filosofía, y no estaba seguro de si el ahora famoso científico se acordaría de él.

Einstein sí se acordaba. «Hacía diecinueve años que no me veía ni mantenía correspondencia conmigo —señalaría Talmey posteriormente—. Pero en cuanto entré en su habitación del hotel, exclamó: “¡Se distingue usted por su eterna juventud!”». [41] Luego charlaron sobre su época de Múnich y su vida desde entonces. Einstein volvió a invitar a Talmey varias veces en el transcurso de su estancia, y antes de partir incluso fue a su casa para conocer a sus hijas pequeñas.

A pesar de que hablaba en alemán de teorías abstrusas, o permanecía en silencio mientras Weizmann trataba de recaudar dinero para los asentamientos judíos en Palestina, Einstein atraía multitudes dondequiera que fuese en Nueva York. «Todas las localidades del Metropolitan Opera House, desde el foso hasta el gallinero, estaban llenas, y había cientos de personas de pie», informó un día el *Times*. Del mismo modo, el periódico informaba con respecto a otra conferencia pronunciada aquella semana: «Habló en alemán, pero todos los que estaban ansiosos por ver y oír al hombre que ha aportado una nueva teoría del espacio, el tiempo y el movimiento a las concepciones científicas del universo, llenaron todos los asientos y los pasillos». [42]

Después de tres semanas de conferencias y recepciones en Nueva York, Einstein se dirigió a Washington. Por razones que solo los habitantes de dicha ciudad pueden llegar a comprender, el Senado decidió debatir la teoría de la relatividad. Entre los líderes que afirmaban que esta resultaba incomprendible se encontraban el senador republicano por Pensilvania Boies Penrose, famoso por haber declarado en cierta ocasión que «el cargo público es el último refugio del canalla», y el senador demócrata por Mississippi John Sharp Williams, que se retiraría un año más tarde diciendo: «Preferiría ser un perro ladrandó a la luna que permanecer otros siete años en el Senado».

En la cámara capitolina, el congresista por Nueva York J. J. Kindred propuso

incluir una explicación de las teorías de Einstein en el boletín del Congreso. David Walsh, de Massachusetts, se opuso a ello. ¿Acaso Kindred entendía la teoría?

—Llevó tres semanas estudiando esta teoría —respondió este—, y estoy empezando a ver algo de luz.

—Pero ¿qué relevancia puede tener para los asuntos del Congreso? —le preguntaron.

—Puede afectar a la legislación del futuro con respecto a las relaciones generales con el cosmos.

Todo aquel discurso hizo inevitable que, cuando Einstein acudió con un grupo de personas a la Casa Blanca, el 25 de abril, el presidente Warren G. Harding hubiera de enfrentarse a la pregunta de si él mismo entendía la relatividad. Mientras el grupo posaba ante las cámaras, Harling confesó sonriendo que no entendía la teoría en absoluto. El *Washington Post* publicó una viñeta en la que aparecía el presidente observando desconcertado un papel en el que se leía «Teoría de la relatividad», mientras Einstein hacía lo propio con otro en el que podía leerse «Teoría de la normalidad», que era el nombre que Harding había dado a su política de gobierno. Por su parte, el *New York Times* publicaba en su primera página el siguiente titulón «Harding admite que la idea de Einstein le desconcierta».

En una recepción celebrada en la sede de la Academia Nacional de Ciencias, en la avenida de la Constitución (que actualmente exhibe la estatua de Einstein más curiosa del mundo, una figura de bronce de cuerpo entero de casi cuatro metros de alto que le representa reclinado),^[43] escuchó largos discursos de varias personas a las que se rendía homenaje, incluyendo al príncipe Alberto I de Mónaco, que era un ávido oceanógrafo, un estudioso del anquilostoma de Carolina del Norte, y un hombre que había inventado una estufa solar. Al ver que la velada se alargaba, Einstein se dirigió a un diplomático holandés que estaba sentado a su lado y le dijo:

—Acabo de desarrollar una nueva teoría de la eternidad.^[44]

Para cuando Einstein llegó a Chicago, donde dio tres conferencias y tocó el violín en una cena, se había acostumbrado mucho más a responder a preguntas enojosas, especialmente a la más frecuente de todas, la que había desencadenado el extravagante titular que publicara el *New York Times* después del eclipse de 1919 afirmando que solo había doce personas que podían entender su teoría.

—¿Es verdad que solo hay doce grandes mentes que pueden entender su teoría? —preguntó el reportero del *Chicago Herald and Examiner*.

—No, en absoluto —respondió Einstein con una sonrisa—. Creo que la mayoría de los científicos que la han estudiado pueden entenderla.

Luego pasó a tratar de explicársela al periodista empleando su metáfora acerca de cómo vería el universo una criatura bidimensional que pasara su vida moviéndose en una superficie que resultaba ser un globo.

—Podría viajar durante millones de años, y siempre volvería al punto de partida —dijo Einstein—. Jamás sería consciente de lo que había por encima o por debajo de él.

El reportero, como todo buen periodista de Chicago que se preciara de serlo, elaboró un magnífico relato, narrado en tercera persona, sobre las profundidades de su propia confusión. «Cuando el reportero volvió en sí estaba tratando en vano de encender un cigarrillo tridimensional con una cerilla tridimensional —concluía la historia—. Empezó a penetrar en su cerebro la idea de que el organismo bidimensional aludido era él mismo, y lejos de ser la decimotercera Gran Mente que comprendía la teoría, se vio condenado desde ese momento a formar parte de la Inmensa Mayoría que vive en Main Street y conduce Fords». [45]

Cuando un periodista del diario rival *Tribune* le hizo a Einstein la misma pregunta acerca de si solo había doce personas capaces de entender su teoría, este volvió a negarlo:

—Vaya donde vaya, alguien me hace esa pregunta —dijo—. Es absurdo. Cualquiera que posea la suficiente formación científica puede comprender fácilmente la teoría.

Esta vez, sin embargo, ni Einstein ni el periodista hicieron el menor intento de explicarla. «El *Tribune* lamenta informar a sus lectores de que no es capaz de presentarles la teoría de la relatividad de Einstein —empezaba el artículo—. Después de que el profesor explicara que la exposición más superficial de la cuestión llevaría de tres a cuatro horas, se decidió limitar la entrevista a otras cosas». [46]

Einstein pasó después a Princeton, donde pronunció una serie de conferencias científicas a lo largo de una semana y recibió un título honorario «por surcar los extraños mares del pensamiento». No solo cobró unos buenos honorarios por las conferencias (aunque al parecer no los 15.000 dólares que había pedido inicialmente), sino que, estando allí, también negoció un acuerdo por el que Princeton podía publicar sus conferencias en forma de un libro, del que recibiría un 15 por ciento en concepto de derechos. [47]

A instancias del presidente de Princeton, todas las conferencias de Einstein fueron bastante técnicas. Incluyeron más de 125 ecuaciones complejas que garabateó en la pizarra mientras hablaba en alemán. Como reconocería un estudiante ante un periodista: «Yo estaba sentado en la parte más alta, pero él hablaba por encima de mi cabeza de todos modos». [48]

En una fiesta celebrada después de una de aquellas conferencias, Einstein pronunció la que se convertiría en una de sus fases más memorables y reveladoras. Alguien le informó lleno de excitación de que acababa de llegar la noticia de que una serie de experimentos que mejoraban la técnica de Michelson-Morley parecían demostrar que el éter existía y que la velocidad de la luz era variable. Einstein

simplemente se negó a aceptarlo. Él sabía que su teoría era correcta, de modo que respondió con calma:

—Sutil es el Señor, pero malicioso no lo es.^[*]

El profesor de matemáticas Oswald Veblen, que estaba presente, oyó aquella observación, y cuando una década después se construyera un nuevo edificio para el departamento de matemáticas, le pediría permiso a Einstein para grabar aquellas palabras en la repisa de piedra de la chimenea de la sala de profesores. Einstein no sólo le daría encantado su aprobación, sino que además le explicaría lo que significaba: «La naturaleza oculta su secreto debido a su nobleza esencial, pero no por medio de ardides».^[49]

El edificio se convertiría más tarde, y bastante acertadamente, en la sede temporal del Instituto de Estudios Avanzados, y Einstein tendría su despacho allí cuando inmigrara para establecerse en Princeton, en 1933. Hacia el final de su vida, Einstein se hallaba un día delante de la chimenea en una fiesta organizada para celebrar la jubilación del matemático Hermann Weyl, un amigo que le había seguido de Alemania a Princeton cuando los nazis llegaron al poder. Aludiendo a su frustración ante las incertidumbres de la mecánica cuántica, Einstein señalaría con la cabeza al tiempo que le diría a Weyl en tono de lamento:

—¿Quién sabe? A lo mejor sí es un poco malicioso.^[50] A Einstein pareció gustarle Princeton, que calificaba de «joven y refrescante. Una pipa todavía por fumar».^[51] Para un hombre que siempre llevaba invariablemente alguna nueva pipa de brezo, aquello era un auténtico cumplido. No resultaría sorprendente, pues, que doce años después decidiera trasladarse allí de forma permanente.

Harvard, donde Einstein fue a continuación, no le granjeó tantas simpatías. Quizá ello se debiera a que el presidente de Princeton, John Hibben, le había presentado en alemán, mientras que el de Harvard, A. Lawrence Lowell, se dirigía a él en francés. Además, Harvard había invitado a Einstein a visitar la universidad, pero no a dar ninguna conferencia.

Algunos dijeron que aquel desaire se debía a la influencia de un grupo sionista rival en Estados Unidos que lideraba Louis Brandeis, un graduado de la facultad de derecho de aquella universidad que se había convertido en el primer juez judío del Tribunal Supremo. La acusación se extendió hasta el punto de que un protegido de Brandeis, Felix Frankfurter, hubo de desmentirlo públicamente. Aquello generó una divertida carta de Einstein a Frankfurter sobre los peligros del asimilacionismo. Era —escribía— «una debilidad judía tratar siempre y ansiosamente de hacer que los gentiles estuviesen de buen humor».^[52]

Brandeis, un judío extremadamente asimilado que había nacido en Kentucky y se había convertido en un bostoniano de pro, era un caso parecido a los judíos de Alemania cuyas familias habían llegado en el siglo XIX y tendían a mirar con

desprecio a los inmigrantes, más recientes, procedentes de Europa oriental y de Rusia. Por razones tanto políticas como personales, Brandeis se había enemistado con Weizmann, un judío ruso que tenía un enfoque del sionismo más agresivo y político.

[53] Las entusiásticas multitudes que habían vitoreado a Einstein y a Weizmann en su viaje estaban integradas principalmente por judíos europeo-orientales, mientras que Brandeis y los de su ralea se mantenían más distantes.

Einstein dedicó la mayor parte de los dos días que pasó en Boston a apariciones públicas, mítines y comidas (incluido un banquete *kosher* para quinientas personas), mientras Weizmann recaudaba contribuciones para su causa sionista. El *Boston Herald* informaba de la reacción en uno de los actos de recaudación de fondos celebrado en una sinagoga de Roxbury:

La respuesta fue electrizante. Las jóvenes azafatas se abrían paso con dificultad a través de los atiborrados pasillos, cargadas con largas cajas, mientras en dichos receptáculos llovían billetes de diversos valores. Una prominente judía gritó con gran entusiasmo que tenía ocho hijos que habían estado en el ejército y que quería hacer una donación proporcional a sus sacrificios. Se desprendió del reloj de pulsera, una valiosa pieza de importación, y se quitó los anillos de las manos. Otras siguieron su ejemplo, y pronto cestos y cajas se llenaron de diamantes y otros preciosos ornamentos.

[54]

Mientras estuvo en Boston, Einstein se sometió a una prueba conocida como el «test de Edison». El inventor Thomas Edison era un hombre práctico que con la edad se había vuelto más irritable (tenía entonces setenta y cuatro años) y que menospreciaba a sus colegas estadounidenses por ser demasiado teóricos, opinión que también le merecía Einstein. Había ideado un test que hacía a quienes solicitaban un empleo, y que, en función del puesto al que se aspirara, podía llegar a incluir hasta ciento cincuenta preguntas objetivas; por ejemplo: ¿cómo se curte la piel?, ¿qué país es el que consume más té?, ¿de qué estaban hechos los tipos de Gutenberg?[*]

El *Times* la calificaba de «la omnipresente controversia del cuestionario de Einstein» y, obviamente, Einstein participó en ella. Un periodista le formuló una de las preguntas del test: «¿Cuál es la velocidad del sonido?». Si había alguien que entendiera la propagación de las ondas sonoras, ese era Einstein. Sin embargo, admitió que ya no guardaba «esa información en mi mente desde que está fácilmente disponible en los libros». Luego hizo una observación algo más larga destinada a menospreciar la visión que Edison tenía de la educación. «El valor de una educación universitaria no es el aprendizaje de muchos datos, sino el entrenamiento de la mente para pensar», afirmó.^[55]

Un rasgo importante de la mayoría de las etapas de la gran gira de Einstein fue la organización de un ruidoso desfile, lo cual resultaba bastante inusual para un físico teórico. En Hartford (Connecticut), por ejemplo, la procesión incluyó más de un centenar de automóviles encabezados por una banda, un grupo de veteranos de guerra y portaestandartes con las banderas estadounidense y sionista. El recorrido estuvo flanqueado por más de 15.000 espectadores. «North Main Street estaba abarrotada de una multitud que luchaba por acercarse a estrecharles la mano —informaba el periódico—. La multitud prorrumpió en una gran ovación cuando el doctor Weizmann y el profesor Einstein se levantaron en el coche para recibir flores». [56] Fue aquella una escena asombrosa, pero todavía se vería superada por la de Cleveland. Varios miles de personas abarrotaron la terminal ferroviaria para recibir a la delegación visitante, y el desfile incluyó doscientos coches tocando la bocina y adornados con banderas. Einstein y Weizmann viajaban en un coche descubierto, precedidos por la marcha de una banda de la Guardia Nacional y un grupo de veteranos de guerra judíos de uniforme. A lo largo de todo el camino, los admiradores se agarraban al coche de Einstein y saltaban a bordo mientras circulaba, al tiempo que la policía trataba de hacerles bajar. [57]

Durante su estancia en Cleveland, Einstein dio una charla en la Escuela Case de Ciencias Aplicadas (hoy Universidad Case Western), donde se habían realizado los célebres experimentos de Michelson-Morley. Allí mantuvo una reunión privada, durante más de una hora, con el profesor Dayton Miller, cuya nueva versión de dicho experimento había provocado la ya mencionada respuesta escéptica de Einstein en el cóctel de Princeton. Einstein dibujó bocetos de los modelos de deriva del éter de Miller y le instó a seguir perfeccionando sus experimentos. Miller siguió albergando dudas sobre la relatividad y mostrándose favorable al éter, pero a la larga otros experimentos vendrían a confirmar la creencia de Einstein de que el Señor era ciertamente más sutil que malicioso. [58]

La excitación, la efusión pública y el vertiginoso rango de gran estrella conferidos a Einstein no tuvieron precedentes. Sin embargo, en términos financieros, la gira representó únicamente un éxito modesto para el movimiento sionista. Los judíos más pobres y los inmigrantes más recientes habían acudido en masa a verle y habían dado dinero con entusiasmo. Pero pocos de los judíos eminentes y de la vieja guardia con grandes fortunas personales se habían sumado a aquel frenesí. Estos, en general, estaban más asimilados y no eran tan ardientes sionistas. Weizmann esperaba recaudar al menos cuatro millones de dólares, pero lo cierto es que a finales de año solo había reunido 750.000. [59]

Einstein, por su parte, aun después de su viaje a Estados Unidos no llegaría a convertirse en un miembro plenamente integrado del movimiento sionista. Respaldaba la idea general de los asentamientos judíos en Palestina, y especialmente

la Universidad Hebrea de Jerusalén, pero jamás albergó el deseo de trasladarse a vivir allí ni tampoco hizo campaña en favor de la creación de un estado-nación judío. Lejos de ello, su vinculación fue más visceral. Llegó a sentirse más ligado al pueblo judío, y se resintió más de ello, que quienes abandonaron sus raíces a fin de asimilarse.

En ese sentido, Einstein formaba parte de una tendencia crucial que estaba reconfigurando la identidad judía, por elección y por imposición, en Europa. «Hasta hace una generación, los judíos de Alemania no se consideraban miembros del pueblo judío —le dijo a un periodista el día en que abandonó Estados Unidos—. Simplemente se consideraban miembros de una comunidad religiosa». Pero él creía que el antisemitismo había cambiado eso, y que aquella era la parte buena dentro de lo malo. «La indigna manía de tratar de adaptarse, y conformarse, y asimilarse, que se da entre muchas personas de mi nivel social, siempre me ha resultado bastante repulsiva», añadió.^[60]

EL MAL ALEMÁN

El viaje de Einstein a Estados Unidos le convirtió de manera indeleble en lo que él quería ser, un ciudadano del mundo, un internacionalista, no un alemán. Esa imagen se vería reforzada aún más por sus viajes a los otros dos enemigos de Alemania en la Gran Guerra. En su visita a Inglaterra, habló ante la Real Sociedad Geográfica y depositó flores en la tumba de Isaac Newton, en la abadía de Westminster. En Francia, cautivó al público dando conferencias en francés y haciendo un lúgubre recorrido por las tumbas de los más famosos campos de batalla.

También fue una época de reconciliación con su familia. Aquel verano de 1921, Einstein fue de vacaciones al Báltico con sus dos hijos, infundió en el joven Eduard el amor por las matemáticas, y luego se llevó a Hans Albert a Florencia. Pasaron una temporada tan agradable que incluso sirvió para restaurar un poco más sus relaciones con Maric. «Te agradezco que los criaras de forma que sintieran aprecio por mí —le escribiría a esta—. La verdad es que has realizado un trabajo ejemplar en todos los aspectos». Y lo que resulta todavía más sorprendente: a su regreso de Italia pasó por Zúrich, y no solo llamó a Maric, sino que incluso consideró la posibilidad de alojarse en «el cuartito de arriba», como él lo llamaba, de su casa. También se juntaron todos con la familia Hurwitz y celebraron varias veladas musicales como en los viejos tiempos.^[61]

Pero pronto aquella atmósfera se vería empañada por el constante colapso del marco alemán, que hacía que a Einstein le resultara cada vez más difícil sustentar a una familia cuyo consumo se producía en moneda suiza. A comienzos de 1920 el valor del marco había bajado un 92 por ciento con respecto al que tenía antes de la

guerra. Por entonces, con un marco se podía comprar una hogaza de pan. Pero luego la moneda se desplomó completamente. A principios de 1923 el precio de la hogaza de pan era de 700 marcos, mientras que a finales de ese mismo año costaba mil millones. Sí, no es una errata: mil millones de marcos. En noviembre de 1923 se introdujo una nueva moneda, el *Rentenmark*, respaldada por las propiedades del estado; mil millones de marcos viejos equivalían a un *Rentenmark* nuevo.

Ante aquella situación, el pueblo alemán tendía cada vez más a buscar chivos expiatorios. Culpaban a los internacionalistas y pacifistas de haber forzado la rendición en la guerra. Culpaban a los franceses e ingleses de imponer lo que había resultado ser una paz onerosa. Y, por supuesto, culpaban a los judíos. De modo que la Alemania de la década de 1920 no representaba precisamente el mejor sitio ni el mejor momento para ser judío, internacionalista, pacifista e intelectual.

El hito que señaló la transformación del antisemitismo alemán, pasando de ser un desagradable trasfondo de opinión a convertirse en un peligro público, fue el asesinato de Walther Rathenau. Procedente de una rica familia judía de Berlín (su padre había fundado la empresa AEG, una compañía eléctrica que compitió con la del padre de Einstein y posteriormente se convirtió en una enorme corporación), había sido un alto funcionario del Ministerio de la Guerra, más tarde ministro de la Reconstrucción y, finalmente, ministro de Exteriores.

Einstein había leído un libro sobre política de Rathenau en 1917 y, con ocasión de una cena, le había dicho personalmente: «He comprobado con asombro y alegría hasta qué punto concuerdan nuestras visiones de la vida». Rathenau le devolvió el cumplido leyendo la explicación popular de la relatividad que había escrito Einstein. «No digo que me resulte fácil, pero sí relativamente fácil», bromeaba, para luego acribillar a Einstein con unas cuantas preguntas bastante penetrantes: «¿Cómo sabe un giroscopio que está rotando? ¿Cómo distingue la dirección en el espacio hacia la que no quiere inclinarse?». [62]

Aunque llegaron a ser amigos íntimos, había una cuestión que les separaba: Rathenau se oponía al sionismo, y creía, erróneamente, que los judíos como él podían reducir el antisemitismo asimilándose completamente como buenos alemanes.

Con la esperanza de que Rathenau pudiera unirse a la causa sionista, Einstein le presentó a Weizmann y Blumenfeld. Mantuvieron varias discusiones, tanto en el piso de Einstein como en la gran mansión que Rathenau tenía en el barrio berlínés de Grunewald, pero este mantuvo firmemente su postura. [63] La mejor opción —afirmaba— era que los judíos asumieran cargos públicos y se convirtieran en parte de la estructura de poder de Alemania.

Blumenfeld sostenía que era un error que un judío se atreviera a regir los asuntos exteriores de otro pueblo, pero Rathenau seguía insistiendo en que él era alemán. Aquella era una actitud que resultaba «demasiado típica de los judíos alemanes

asimilados», decía Weizmann, que despreciaba a los judíos alemanes que trataban de asimilarse y, especialmente, a los cortesanos que se convertían en lo que él denominaba *Kaiserjuden*. «Parecían no tener ni idea de que estaban sobre un volcán».

[64]

En 1922, en calidad de ministro de Exteriores, Rathenau apoyó la sumisión alemana al Tratado de Versalles y negoció los de Rapallo con la Unión Soviética, lo que provocó que fuera una de las primeras personas que el floreciente Partido Nazi etiquetaría como miembros de una conspiración judeo-comunista. La mañana del 24 de junio de 1922, un grupo de jóvenes nacionalistas se colocaron al lado del coche descubierto en el que Rathenau se dirigía a su trabajo, lo acribillaron con fuego de ametralladora, le arrojaron una granada de mano y luego salieron a toda velocidad.

Einstein se sintió desolado por aquel brutal asesinato, que lloró la mayor parte de Alemania. Escuelas, universidades y teatros se cerraron en señal de respeto el día de su funeral. Un millón de personas, Einstein entre ellas, le rindieron tributo delante del Parlamento.

Pero no todo el mundo sintió lástima. Adolf Hitler calificó de héroes a los asesinos alemanes. Asimismo, en la Universidad de Heidelberg, el enemigo de Einstein, Philipp Lenard, decidió desafiar el día de luto oficial y dar su clase habitual. Se presentaron varios estudiantes que le aplaudieron, pero un grupo de trabajadores que pasaban por allí se enfurecieron tanto que sacaron al profesor de la clase a rastras y estaban a punto de arrojarlo al río Neckar cuando intervino la policía.^[65]

Para Einstein, el asesinato de Rathenau representaba una amarga lección: la asimilación no comportaba la seguridad. «Yo deploaba el hecho de que se hubiese convertido en ministro del gobierno —escribiría en un texto de homenaje que envió a una revista alemana—. En vista de la actitud que un gran número de alemanes cultos muestran frente a los judíos, siempre he pensado que la conducta propia de los judíos en la vida pública debería ser la de una orgullosa reserva».^[66]

La policía advirtió a Einstein de que él podía ser el próximo, ya que su nombre aparecía en las listas de objetivos elaboradas por los simpatizantes nazis. Tenía que abandonar Berlín —le dijeron los agentes—, o al menos evitar cualquier conferencia pública.

Einstein se trasladó temporalmente a Kiel, pidió la excedencia temporal de sus tareas docentes y escribió a Planck cancelando el discurso que tenía previsto pronunciar en la convención anual de científicos alemanes. Lenard y Gehrcke habían encabezado un grupo de diecinueve científicos que habían publicado una «Declaración de protesta» en la que se instaba a prohibir dicha convención, y Einstein era consciente de que su fama se había vuelto en su contra. «Los periódicos han mencionado demasiadas veces mi nombre, movilizando así a la chusma contra mí», explicaba en su nota de justificación a Planck.^[67]

Los meses que siguieron al asesinato de Rathenau fueron «para destrozar los nervios», se lamentaba Einstein ante su amigo Maurice Solovine. «Yo estoy siempre alerta». [68] Asimismo, le confió a Marie Curie que probablemente habría de abandonar sus puestos académicos en Berlín y buscar otro lugar donde vivir. Ella le instó a que, en lugar de ello, se quedara y luchara: «Creo que su amigo Rathenau le habría alentado a hacer un esfuerzo». [69]

Una opción que consideró brevemente fue la de trasladarse a Kiel, en la costa báltica de Alemania, para trabajar en una empresa de ingeniería local que dirigía un amigo. De hecho, Einstein había inventado ya para aquella firma un nuevo diseño de giroscopio de navegación, que había patentado en 1922 y por el que había cobrado 20.000 marcos en efectivo.

El dueño de la empresa se mostró tan sorprendido como entusiasmado cuando Einstein le sugirió que podría estar dispuesto a trasladarse allí, comprar una casa y trabajar como ingeniero en lugar de físico teórico. «La perspectiva de llevar una existencia humana absolutamente normal y sosegada, junto con la bienvenida posibilidad de realizar un trabajo práctico en la fábrica, me encanta —diría Einstein—. Añádase el maravilloso paisaje, navegar... ¡Envidiable!».

Pero pronto descartaría la idea, de lo cual culpó al «horror» de Elsa ante cualquier cambio. Esta, por su parte, señalaría —sin duda con razón— que en realidad había sido una decisión del propio Einstein. «Todo ese asunto del sosiego no es más que una ilusión», escribiría. [70]

Entonces, ¿por qué Einstein no abandonó Berlín? Llevaba viviendo allí ocho años, más tiempo que en ningún otro sitio desde que huyera de Múnich siendo estudiante. El antisemitismo iba en aumento, la economía se desmoronaba, y sin duda Kiel no era su única opción. El brillo de su estrella hacía que sus amigos tanto de Leiden como de Zúrich trataran repetidamente de reclutarle con lucrativas ofertas de trabajo.

Su inercia es difícil de explicar, pero resulta indicativa de un cambio que se haría evidente tanto en su vida personal como en su trabajo científico durante la década de 1920. Antaño, Einstein había sido un incansable rebelde que saltaba de empleo en empleo, de idea en idea, resistiéndose a todo lo que oliera a constrección. La respetabilidad convencional le repugnaba. Ahora, sin embargo, él mismo la personificaba. De ser un joven romántico que se las daba de bohemio libre de responsabilidades se había instalado —aunque con tintes de irónico desapego— en una vida burguesa con una solícita ama de casa y una residencia lujosamente empapelada y llena de macizos muebles de estilo Biedermeier. Ya no se sentía incansable, sino confortable.

Pese a sus escrúpulos frente a la publicidad y su determinación de pasar desapercibido, no iba con la naturaleza de Einstein acobardarse a la hora de decir lo

que pensaba. Ni tampoco era siempre capaz de resistirse a las demandas de que desempeñara un papel público. Así, el primero de agosto, solo cinco semanas después del asesinato de Rathenau, se presentó en un enorme mitin pacifista celebrado en un parque público de Berlín. Aunque no habló, aceptó desfilar entre los allí reunidos en coche.^[71]

Anteriormente, aquel mismo año, Einstein se había unido al Comité Internacional de Cooperación Intelectual de la Sociedad de Naciones, que aspiraba a promover un espíritu pacifista entre los eruditos, y había persuadido a Marie Curie de que ella se uniera también. No cabe duda de que su nombre y su misión inflamarían a los nacionalistas alemanes, de modo que, tras el asesinato de Rathenau, Einstein declaró su intención de renunciar. «La situación aquí es tal que cualquier judío haría bien en reprimirse a la hora de participar en asuntos políticos —le escribiría a un funcionario de la Sociedad de Naciones—. Además, debo decir que no tengo el menor deseo de representar a personas que sin duda no me elegirían como su representante».^[72]

Pero ni siquiera pudo mantener ese pequeño acto de reticencia pública. Curie, así como el profesor de Oxford Gilbert Murray, uno de los líderes del comité, le pidieron que siguiera siendo miembro de él, y Einstein no tardó en retirar su dimisión. Durante los dos años siguientes seguiría vinculado a la Sociedad de Naciones de manera tangencial, pero a la larga acabaría rompiendo con dicha organización, en parte debido al hecho de que esta respaldó la anexión por parte de Francia de la región del Ruhr cuando Alemania ya no pudo pagar sus reparaciones de guerra.

Einstein trató a la Sociedad de Naciones, como hiciera con muchos aspectos de su vida, con cierto aire desapegado y divertido. Se suponía que cada miembro había de pronunciar un discurso a los estudiantes de la Universidad de Ginebra, pero Einstein, en lugar de ello, les dio un recital de violín. Una noche, en una cena, la esposa de Murray le preguntó cómo era que siempre estaba tan alegre, dada la depravación del mundo.

—No debemos olvidar que esta es una estrella muy pequeña —le respondió Einstein—, y es probable que algunas de las mayores y más importantes estrellas sean muy virtuosas y felices.^[73]

ASIA Y PALESTINA, 1922-1923

La desagradable atmósfera de Alemania predispuso a Einstein a hacer el que sería el viaje más largo de su vida, un recorrido de seis meses, iniciado en octubre de 1922, que representó la única ocasión en que visitó Asia o lo que hoy es Israel. Adondequiera que fue en ese viaje, lo trataron como a una celebridad, suscitando las habituales emociones contradictorias en torno a su figura. A su llegada a Ceilán, los

Einstein se sintieron espantados al ver que les aguardaba un *rickshaw*. «Nos desplazamos en pequeños carruajes de una plaza tirados por un hombre de fortaleza hercúlea, aunque delicada complexión —anotó él en su diario de viaje—. Yo me sentí amargamente avergonzado de compartir la responsabilidad del abominable trato otorgado a otros seres humanos, pero no pude hacer nada al respecto». [74]

En Singapur, casi toda la comunidad judía de más de seiscientas personas acudió al muelle, por fortuna sin llevar *rickshaws* consigo. El objetivo de Einstein era el más rico de todos ellos, sir Menasseh Meyer, que había nacido en Bagdad y había hecho su fortuna con el opio y el mercado inmobiliario. «Se rechaza la admisión de nuestros hijos en las universidades de otros países», declaró Einstein en su discurso dirigido a recaudar donativos para la Universidad Hebrea. Pero entre sus oyentes no había muchos que hablaran alemán, y Einstein calificaría el evento como una «desperada calamidad lingüística con un pastel que sabía muy bien». Aun así mereció la pena, ya que Meyer hizo una generosa donación. [75]

La recaudación del propio Einstein fue aún mayor. Su editor y sus anfitriones japoneses le pagaron 2.000 libras por la serie de conferencias que dio en ese país, que tuvieron un éxito enorme. Casi dos mil quinientos espectadores de pago se presentaron a su primera charla en Tokio, que duró cuatro horas y contó con traducción, mientras que aún hubo muchos más abarrotando las inmediaciones del Palacio Imperial para presenciar su llegada allí para reunirse con el emperador y la emperatriz:

A Einstein, como de costumbre, todo aquello le resultaba divertido.

—Ninguna persona viviente merece esta clase de recepción —le dijo a Elsa mientras permanecían en el balcón de su hotel, al amanecer, escuchando los vítores de un millar de personas que habían pasado toda la noche en vela con la esperanza de verles—. Me temo que somos unos estafadores. Todavía acabaremos en la cárcel.

El embajador alemán, cargando un poco las tintas, informaba de que «todo el viaje de este hombre famoso se ha montado y ejecutado como una empresa comercial». [76]

Sintiendo algo de lástima por sus oyentes, Einstein redujo la duración de su siguiente conferencia a menos de tres horas. Pero cuando se dirigía en tren a la siguiente ciudad (un tren que, por cierto, pasaba por Hiroshima), pudo oír que algo iba mal con sus anfitriones. Tras preguntar cuál era el problema, le respondieron cortésmente:

—Las personas que organizaron la segunda conferencia se han sentido ofendidas porque esta no durara cuatro horas como la primera.

Desde entonces, Einstein dio siempre largas conferencias a sus pacientes oyentes japoneses.

El pueblo japonés le impresionó por su amabilidad y su modestia, así como por su profundo aprecio por la belleza y las ideas. «De todas las personas que he conocido, los japoneses son los que más me gustan, ya que son modestos, inteligentes, considerados y saben apreciar el arte», les escribiría a sus dos hijos.^[77]

En su viaje de regreso a Occidente, Einstein hizo la que sería su única visita a Palestina, una memorable estancia de doce días que le llevó a Lod, Tel Aviv, Jerusalén y Haifa. Fue recibido con la típica pompa británica, como si fuese un jefe de Estado en lugar de un físico teórico. Una salva de cañón anunció su llegada a la residencia palatina del alto comisionado británico, sir Herbert Samuel.

Einstein, por su parte, manifestó su característica modestia. Tanto él como Elsa llegaron cansados porque él había insistido en viajar en el vagón de tercera del tren nocturno procedente de la costa, en lugar de hacerlo en el coche cama de primera clase que les habían dispuesto. Elsa se sentía tan desconcertada por la formalidad británica que había noches en que se acostaba temprano solo para evitar los actos ceremoniales. «Cuando mi esposo se salta una norma de etiqueta, dicen que se debe a que es un hombre de genio —se quejaba—. En mi caso, sin embargo, se atribuye a la falta de cultura».^[78]

Al igual que lord Haldane, el comisionado Samuel era un gran aficionado a la filosofía y a la ciencia. Él y Einstein recorrieron juntos la Ciudad Vieja de Jerusalén hasta el que constituía el santuario más sagrado de la religión judía, el Muro Occidental, o Muro de las Lamentaciones, que flanquea el monte del Templo. No obstante, el amor cada vez más profundo que sentía Einstein por su acervo judío no se tradujo en una mayor apreciación de la religión judía. «Compañeros tribales de mente embotada rezan, con el rostro vuelto hacia el muro, balanceando sus cuerpos hacia delante y hacia atrás —anotaría en su diario—. Una lastimera visión de hombres con pasado, pero sin futuro».^[79]

La visión del industrioso pueblo judío construyendo una nueva tierra suscitó, en cambio, una reacción más positiva en él. Un día acudió a una recepción de una organización sionista, y las puertas del edificio se estremecían por la multitud que quería entrar a oírle.

—Considero que este es el día más importante de mi vida —proclamó Einstein llevado por la emoción del momento—. Hasta ahora había encontrado siempre algo que lamentar en el alma judía, y era el descuido para con su propio pueblo. Hoy me ha hecho feliz la visión del pueblo judío aprendiendo a reconocerse y a hacerse reconocer como una fuerza en el mundo.

La pregunta que con mayor frecuencia se le planteó a Einstein fue si algún día volvería a Jerusalén para quedarse allí. Este se mostró inusualmente discreto en sus respuestas, y no dijo nada memorable. Pero sabía, tal como le confió a uno de sus anfitriones, que si volvía se convertiría en «un adorno» sin posibilidad alguna de paz

o de intimidad. Como él mismo anotaría en su diario: «Mi corazón dice que sí, pero mi razón dice que no». [80]

14

El Premio Nobel 1921-1927



Einstein en París, 1922.

EL PREMIO DE 1921

Parecía evidente que Einstein ganaría algún día el Premio Nobel de física. De hecho, había acordado ya transferir el dinero del premio a su primera esposa, Mileva Maric, cuando eso ocurriera. Pero las preguntas eran entonces: ¿cuándo sucedería?, y ¿por qué?

Una vez anunciado —en noviembre de 1922 se conoció la concesión del premio correspondiente a 1921—, las preguntas pasaron a ser: ¿por qué tardó tanto?, y ¿por qué se le otorgaba «especialmente por su descubrimiento del efecto fotoeléctrico»?

Ha formado parte de la creencia popular la idea de que Einstein se enteró de que finalmente había obtenido el premio cuando iba de camino a Japón. «Se le ha concedido el Premio Nobel de física. Más por carta», rezaba un telegrama enviado el 10 de noviembre. Pero lo cierto es que se había avisado a Einstein en cuanto la Academia Sueca había tomado la decisión, en el mes de septiembre, mucho antes de que iniciara aquel viaje.

El presidente del comité del premio de física, Svante Arrhenius, se había enterado de que Einstein planeaba hacer un viaje a Japón en octubre, lo que significaba que el día de la ceremonia no estaría presente a menos que decidiera posponer dicho viaje. De modo que escribió a Einstein diciéndole de manera directa y explícita: «Probablemente resultaría muy deseable que estuviera usted en Estocolmo en diciembre».

Y expresando un principio físico de la época anterior a los viajes en avión, añadía: «Y si por entonces está usted en Japón, eso será imposible». [1] Viniendo del jefe de un comité del Premio Nobel, estaba claro lo que aquello significaba. No hay muchas razones más para convocar a un físico a Estocolmo en el mes de diciembre.

Pese a saber que por fin iba a obtener el premio, Einstein no consideró adecuado posponer su viaje. Esto se debía en parte a que el galardón se le había escapado en tantas ocasiones que el asunto había empezado a fastidiarle.

Había sido nominado por primera vez en 1910, por parte del Nobel de química Wilhelm Ostwald, el mismo que nueve años antes había rechazado la solicitud de trabajo de Einstein. Ostwald citó la relatividad especial, haciendo hincapié en el hecho de que la teoría tenía que ver con la física fundamental, y no, como afirmaban algunos detractores de Einstein, con la mera filosofía. Sería aquel un aspecto que reiteraría en los años siguientes cuando volviera a proponer su nominación.

El comité sueco era consciente de la voluntad de Alfred Nobel de que el premio se concediera «al descubrimiento o invención más importante», y consideraba que la teoría de la relatividad no era exactamente ni lo uno ni lo otro. De modo que respondió que había que aguardar a la existencia de más evidencias experimentales «antes de poder aceptar el principio y, en particular, de concederle un Premio Nobel».

[2]

Einstein seguiría siendo nominado por su trabajo sobre la relatividad durante la mayor parte de los diez años siguientes, obteniendo el apoyo de distinguidos teóricos como Wilhelm Wien, aunque río el de un Lorentz todavía escéptico. Su mayor obstáculo era que en aquella época el comité recelaba de los teóricos puros. Durante el período comprendido entre 1910 y 1922, tres de sus cinco miembros eran físicos experimentales de la universidad sueca de Uppsala, conocida por su ferviente devoción al perfeccionamiento de mediciones experimentales y técnicas. «Los físicos suecos con un fuerte sesgo experimental dominaban el comité —señala Robert Mac Friedman, historiador de la ciencia de Oslo—. Consideraban las mediciones precisas el más alto objetivo de su disciplina». Esa fue una de las razones por las que Max Planck habría de esperar hasta 1919 (cuando se le concedería el premio correspondiente a 1918), mientras que a Henri Poincaré no se le otorgaría nunca.^[3]

El espectacular anuncio, en noviembre de 1919, de que las observaciones del eclipse habían confirmado parte de la teoría de Einstein debería haber convertido 1920 en su gran año. Por entonces Lorentz ya no se mostraba tan escéptico. Él, junto con Bohr y otros seis nominadores oficiales, escribieron en apoyo de Einstein, centrándose principalmente en su ya completa teoría de la relatividad (también Planck escribió para dar su apoyo, pero su carta llegó después de la fecha límite de admisión). Como declararía posteriormente el propio Lorentz, Einstein «se ha situado en la primera línea de los físicos de todos los tiempos». La carta de Bohr no era menos elocuente: «Nos enfrentamos aquí a un avance de decisiva trascendencia».^[4]

Pero también intervino la política. Hasta entonces, las principales justificaciones para negar un Nobel a Einstein habían sido de índole científica: su trabajo era puramente teórico, carecía de una base experimental y, supuestamente, no llevaba aparejado el «descubrimiento» de ninguna ley nueva. Tras las observaciones del eclipse, la explicación del desplazamiento de la órbita de Mercurio y otras confirmaciones experimentales, siguieron esgrimiéndose los mismos argumentos contra Einstein, pero ahora teñidos de un sesgo más cultural y personal. De repente Einstein había alcanzado rango de gran estrella como el científico más celebrado internacionalmente desde que el domador de rayos Benjamin Franklin desfilara por las calles de París. Para sus críticos, aquello se debía más a su gusto por el autobombo que a su merecimiento del Premio Nobel.

Este trasfondo resultaba evidente en el informe interno de siete páginas preparado por Arrhenius, el presidente del comité, en el que se explica por qué Einstein no debía obtener el Nobel en 1920. Señalaba que los resultados del eclipse habían sido criticados como ambiguos y que los científicos aún no habían confirmado la predicción de la teoría de que la luz procedente del Sol se vería desplazada hacia el extremo rojo del espectro por la gravedad del propio astro. También citaba el ya

desacreditado argumento de Ernst Gehrcke, uno de los antirrelativistas antisemitas que habían dirigido el célebre mitin de 1920 contra Einstein aquel verano en Berlín, de que el desplazamiento de la órbita de Mercurio podía explicarse por medio de otras teorías.

Entre bastidores, el otro gran detractor antisemita de Einstein, Philipp Lenard, libraba su propia cruzada contra él (por cierto que al año siguiente Lenard propondría para el Nobel nada menos que a Gehrcke). Sven Hedin, un explorador sueco que también era un destacado miembro de la Academia, recordaría posteriormente que Lenard había hecho todo lo posible para persuadirles a él y a otros de que «la relatividad no era en realidad ningún descubrimiento» y de que, además, no había sido demostrada.^[5]

El informe de Arrhenius citaba la «fuerte crítica [de Lenard] a las rarezas de la teoría de la relatividad generalizada de Einstein». Las opiniones de Lenard se recogían aparentemente como la crítica a una física que no se fundamentaba en experimentos y descubrimientos concretos. Pero en el informe era patente el trasfondo de la animosidad de Lenard hacia el tipo de «conjetura filosófica» que solía despreciar como rasgo distintivo de la «ciencia judía».^[6]

De modo que el Nobel de 1920 se concedió a otro graduado del Politécnico de Zúrich que representaba científicamente el extremo opuesto a Einstein, Charles Edouard Guillaume, director de la Oficina Internacional de Pesos y Medidas, que había dejado su modesta impronta en la ciencia tras garantizar que las mediciones estándar fueran más precisas y después de descubrir aleaciones metálicas que tendrían usos prácticos, incluido la fabricación de buenas varas de medir. «Cuando el mundo de la física había iniciado una aventura intelectual de proporciones extraordinarias, resultaba asombroso ver que los logros de Guillaume, basados en un estudio rutinario y en una limitada finura teórica, se reconocían como un modelo a seguir —dice Friedman—. Incluso quienes se oponían a la teoría de la relatividad encontraron extravagante la elección de Guillaume».^[7]

En 1921, la obsesión de la opinión pública por Einstein se hallaba en pleno apogeo, para bien o para mal, y existía una auténtica corriente de apoyo hacia él en la que participaban tanto físicos teóricos como experimentales, alemanes como Planck y no alemanes como Eddington. Obtuvo 14 nominaciones oficiales, muchas más que ningún otro competidor. «Einstein se alza por encima de sus contemporáneos como hizo el propio Newton», escribió Eddington en lo que sería el mejor elogio que podía venir de un miembro de la Real Sociedad Geográfica.^[8]

Esta vez el comité del premio asignó la tarea de elaborar un informe sobre la relatividad a Allvar Gullstrand, profesor de oftalmología en la Universidad de Uppsala, que había obtenido el Nobel de medicina en 1911. Sin apenas conocimientos ni de las matemáticas ni de la física de la relatividad, Gullstrand

criticó la teoría de Einstein con tanta contundencia como ignorancia. Claramente decidido a socavar las posibilidades de Einstein por todos los medios, el informe de quince páginas declaraba, por ejemplo, que la curvatura de la luz no constituía una auténtica prueba de la teoría de Einstein, que los resultados no eran experimentalmente válidos, y que aun en el caso de serlo, seguía habiendo otras maneras de explicar el fenómeno empleando la mecánica clásica. En cuanto a la órbita de Mercurio, declaraba: «A la espera de más noticias, sigue sin saberse si la teoría de Einstein se puede hacer concordar del todo con el experimento del perihelio». Y los efectos de la relatividad especial —decía— «caen dentro de los límites del error experimental». Dado que se trataba de alguien que se había labrado su reputación diseñando instrumentos de medición óptica de precisión, Gullstrand parecía especialmente desconcertado por la teoría einsteiniana de que la longitud de las varas de medir rígidas podía variar con respecto a los observadores en movimiento.^[9]

Aunque algunos de los miembros de la Academia eran conscientes de que la oposición de Gullstrand resultaba muy burda, también resultaba difícil ignorarla. Se trataba de un respetado y popular profesor sueco, que además insistía tanto en público como en privado en que no debía otorgarse el gran honor del Nobel a una teoría extremadamente especulativa, que asimismo era objeto de una inexplicable histeria por parte de las masas que no tardaría en deshincharse. En lugar de elegir a otro, la Academia hizo algo que no diera tanto (¿o que diera más?) la impresión de ser una bofetada pública a Einstein: votó no elegir a nadie y aplazar provisionalmente el galardón de 1921 para otro año.

Pero aquel gran *impasse* amenazó con volverse embarazoso. La no concesión del premio a Einstein empezó a reflejarse más negativamente en el Nobel que en el propio científico. «Imagínense por un momento cuál será la opinión general dentro de cincuenta años si el nombre de Einstein no aparece en la lista de los Premios Nobel», escribió el físico francés Marcel Brillouin en su carta de nominación de 1922.^[10]

Por fortuna, acudió al rescate un físico teórico de la Universidad de Uppsala, Carl Wilhelm Oseen, que se incorporó al comité en 1922. Oseen era colega y amigo de Gullstrand, al que ayudó amablemente a superar algunas de sus infundadas, pero no por ello menos tenaces objeciones. Y se dio cuenta asimismo de que toda la cuestión de la teoría de la relatividad estaba tan envuelta de polémica que sería mejor adoptar un enfoque distinto. De modo que Oseen decidió presionar para que se diera el Nobel a Einstein por «el descubrimiento de la ley del efecto fotoeléctrico».

Cada parte de esta frase estaba meticulosamente calculada. No era, obviamente, una nominación por la relatividad. De hecho, y pese al modo en que se ha descrito por parte de algunos historiadores, no era por la teoría einsteiniana de los cuantos de luz, a pesar de que aquel era el principal centro de interés del trascendental artículo

de 1905. Ni, de hecho, era por ninguna teoría en absoluto; lejos de ello, era por el descubrimiento de una ley.

Un informe del año anterior había analizado la «teoría del efecto fotoeléctrico» de Einstein, pero Oseen dejaba claro su diferente planteamiento en el título de su informe: «La ley del efecto fotoeléctrico de Einstein» (las cursivas son mías). En él, Oseen no se centraba en los aspectos teóricos del trabajo de Einstein, sino que en realidad se limitaba a lo que él calificaba de una ley natural fundamental, plenamente demostrada experimentalmente, propugnada por él: la descripción matemática de cómo se explicaba el efecto fotoeléctrico presuponiendo que la luz se absorbía y emitía en cuantos discretos, y el modo en que ello se relacionaba con la frecuencia de la luz.

Oseen planteaba también que dar a Einstein el Nobel atrasado de 1921 permitiría a la Academia otorgar al mismo tiempo el de 1922 a Niels Bohr, puesto que su modelo del átomo se basaba en las leyes que explicaban el efecto fotoeléctrico. Era una forma de matar dos pájaros de un tiro y asegurarse de que los dos físicos teóricos más importantes de la época fueran Premios Nobel sin ofender a la vieja guardia del *establishment* de la Academia. Gullstrand estuvo de acuerdo. Arrhenius, que había conocido a Einstein en Berlín y había quedado encantado, también estaba dispuesto ahora a aceptar lo inevitable. El 6 de septiembre de 1922 la Academia votó en consonancia, y Einstein y Bohr recibieron el premio Nobel de 1921 y 1922, respectivamente.

Fue así como a Einstein se le otorgó el Premio Nobel de 1921, en palabras de una convocatoria oficial, «por sus servicios a la física teórica, y especialmente por su descubrimiento de la ley del efecto fotoeléctrico». Tanto en la convocatoria como en la carta del secretario de la Academia en la que informaba oficialmente a Einstein se incluía explícitamente una inusual advertencia. Ambos documentos especificaban que el premio se otorgaba «sin tener en cuenta el valor que se concederá a sus teorías de la relatividad y de la gravitación una vez que estas se confirmen en el futuro». [11] Resultaría, pues, que Einstein jamás ganaría un Premio Nobel por su trabajo sobre la relatividad y la gravitación, ni por ninguna otra cosa que no fuera el efecto fotoeléctrico.

Había una oscura ironía en el hecho de que se utilizara el efecto fotoeléctrico como vía para dar el premio a Einstein. Su «ley» se basaba principalmente en observaciones realizadas por Philipp Lenard, que había sido quien más fervientemente había hecho campaña para hacerle el vacío. En su artículo de 1905, Einstein había rendido homenaje al trabajo «pionero» de Lenard. Pero tras el mitin antisemita de 1920 en Berlín, se habían convertido en enemigos encarnizados. De modo que ahora Lenard se sintió doblemente ofendido: por el hecho de que, pese a su oposición, se diera el Nobel a Einstein, y, lo que era aún peor, porque se le otorgara

en un ámbito en el que él mismo había sido pionero. Así pues, escribió una airada carta a la Academia —la única protesta oficial que esta recibió— en la que decía que Einstein malinterpretaba la auténtica naturaleza de la luz y que, además, era un judío ávido de publicidad cuyo planteamiento era ajeno al verdadero espíritu de la física alemana.^[12]

El 10 de diciembre Einstein estaba viajando por Japón, y no pudo asistir a la ceremonia oficial de la entrega de premios. Después de no poca controversia acerca de si debía considerársele alemán o suizo, el premio fue recogido por el embajador alemán, aunque en el registro oficial se consignó que Einstein tenía las dos nacionalidades.

El discurso de presentación oficial, de boca de Arrhenius, el presidente del comité, había sido meticulosamente redactado: «Probablemente no hay ningún otro físico vivo cuyo nombre haya llegado a ser tan ampliamente conocido como el de Albert Einstein —empezó diciendo—. La mayor parte de la discusión se centra en su teoría de la relatividad». Luego pasó a afirmar, casi con desdén, que «esto pertenece básicamente a la epistemología y, en consecuencia, ha sido objeto de un vivido debate en los círculos filosóficos».

Tras mencionar brevemente otros trabajos de Einstein, Arrhenius explicaba la postura de la Academia acerca de por qué se le había otorgado el premio. «La ley del efecto fotoeléctrico de Einstein ha sido comprobada con extremo rigor por el estadounidense Millikan^[*] y sus alumnos, y ha pasado la prueba brillantemente —decía—. La ley de Einstein se ha convertido en la base de la fotoquímica cuantitativa del mismo modo que la ley de Faraday es la base de la electroquímica».^[13]

Einstein pronunció su discurso oficial de aceptación del premio el mes de julio siguiente, en un congreso científico sueco que contó con la asistencia del rey Gustavo Adolfo V. No habló del efecto fotoeléctrico, sino de la relatividad, y concluyó subrayando la importancia de su nueva pasión, encontrar una teoría del campo unificado que reconciliara la relatividad general con la teoría electromagnética y, de ser posible, con la mecánica cuántica.^[14]

El importe del premio fue ese año de 121.572 coronas suecas, lo que representaba más de diez veces el salario anual medio de un profesor. Siguiendo lo estipulado en su acuerdo de divorcio con Maric, Einstein dispuso que una parte de él se enviara directamente a Zúrich para constituir un fondo destinado a ella y a sus hijos, mientras que el resto fue a una cuenta corriente en Estados Unidos cuyos intereses pasarían a estar a disposición de ella.

Este hecho desató otra disputa. Hans Albert se quejó de que el acuerdo de fideicomiso, que previamente había aceptado, solo permitía a la familia acceder a los intereses del dinero. Una vez más, Zanger intervino calmando los ánimos. Y Einstein escribiría a sus hijos: «Vais a ser todos tan ricos que puede que un buen día

tenga que pediros un préstamo». A la larga, Maric emplearía el dinero para comprar tres casas con apartamentos de alquiler en Zúrich.^[15]

EL CUBO DE NEWTON Y LA REENCARNACIÓN DEL ÉTER

«Todo lo realmente nuevo uno solo lo inventa durante su juventud —se lamentaba Einstein a un amigo después de terminar su trabajo sobre relatividad general y cosmología—. Después te vuelves más experimentado, más famoso, y más zopenco».^[16]

Einstein cumplió los cuarenta en 1919, el mismo año en que las observaciones del eclipse le dieron fama mundial. Durante los seis años siguientes siguió haciendo importantes aportaciones a la teoría cuántica.

Pero después de eso —como veremos— empezaría a parecer, ya que no zopenco, ciertamente sí un poco testarudo, en la medida en que se resistiría a la mecánica cuántica y se embarcaría en un largo, solitario e infructuoso esfuerzo para concebir una teoría unificada que situara a aquella en un marco más determinista.

Durante los años siguientes, los investigadores descubrirían nuevas fuerzas en la naturaleza, aparte del electromagnetismo y la gravedad, así como nuevas partículas, que harían los intentos de unificación de Einstein mucho más complejos. Pero a la vez él se encontraría menos familiarizado con los últimos datos de la física experimental y, en consecuencia, no tendría ya la misma intuición para saber cómo arrebatar a la naturaleza sus principios fundamentales.

Si Einstein se hubiera retirado después de las observaciones del eclipse y se hubiera dedicado a navegar durante los treinta y seis años que le quedaban de vida, ¿habría sufrido la ciencia? Sin duda alguna, puesto que, a pesar de que sus ataques a la mecánica cuántica se revelaron injustificados, contribuyó a fortalecer la teoría con la aportación de unos cuantos avances y también —aunque no tan intencionadamente— con sus ingeniosos pero fútiles intentos de encontrar lagunas en ella.

Esto plantea otra cuestión: ¿por qué Einstein se mostró mucho más creativo antes de los cuarenta años que después? En parte, constituye un riesgo profesional para los matemáticos y los físicos teóricos realizar sus grandes descubrimientos antes de cumplir los cuarenta.^[17] «El intelecto se paraliza —le explicaba Einstein a un amigo—, pero la concha calcificada sigue recubierta de un brillante renombre».^[18]

Más concretamente, los éxitos científicos de Einstein se habían derivado en parte de su rebeldía. Existía un vínculo entre su creatividad y su predisposición a desafiar a la autoridad. No tenía ningún apego sentimental al viejo orden, lo que le predispuso a ponerlo patas arriba. Su terquedad había jugado a su favor.

Pero ahora, justo cuando acababa de trocar sus actitudes bohemias de juventud

por las comodidades de un hogar burgués, se había adherido a la creencia de que las teorías de campos podían preservar las certezas y el determinismo de la ciencia clásica. A partir de ese momento su terquedad pasaría a jugar en su contra.

Era un destino que él mismo había empezado a temer ya años antes, no mucho después de haber terminado su famosa avalancha de artículos de 1905. «Pronto llegaré a la edad del estancamiento y la esterilidad, cuando uno lamenta el espíritu revolucionario de la juventud», le había confesado con preocupación a su colega de la Academia Olimpia Maurice Solovine.^[19]

Ahora, después de muchos éxitos, había jóvenes revolucionarios que creían que, en efecto, eso era lo que le había sucedido. En una de las observaciones más reveladoras que haría acerca de sí mismo, Einstein se lamentaría: «Para castigarme por mi desprecio a la autoridad, el Destino me ha convertido en autoridad a mí mismo».^[20]

No resulta sorprendente, pues, que durante la década de 1920 Einstein se dedicara a recortar algunas de las más audaces de sus anteriores ideas. Así, por ejemplo, era un hecho bien conocido que en su artículo sobre la relatividad especial de 1905 había desdeñado el éter como «superfluo». Sin embargo, después de terminar su teoría de la relatividad general, concluyó que en dicha teoría los potenciales gravitatorios caracterizaban las cualidades físicas del espacio vacío y servían de medio de transmisión de las perturbaciones. Y empezó a referirse a ello como una nueva forma de concebir el éter. «Estoy de acuerdo con usted en que la teoría de la relatividad general admite la hipótesis de un éter», le escribiría a Lorentz en 1916.^[21]

En una conferencia pronunciada en Leiden, en mayo de 1920, Einstein propuso públicamente una reencarnación —aunque no un renacimiento— del éter. «Una más cuidadosa reflexión nos enseña, sin embargo, que la teoría de la relatividad especial no nos obliga a negar el éter —declaró—. Podemos suponer la existencia de un éter, pero debemos renunciar a atribuirle un estado de movimiento definido».

Esta nueva perspectiva se justificaba —decía— por los resultados de la teoría de la relatividad general. Dejaba claro que su nuevo éter era distinto del antiguo, que se había concebido como un medio que podía experimentar ondulaciones y, en consecuencia, explicar cómo se movían las ondas luminosas a través del espacio. En lugar de ello, él reintroducía la idea a fin de explicar la rotación y la inercia.

Tal vez habría podido ahorrar algo de confusión si hubiera elegido otro término. Pero en su discurso dejaba claro que reintroducía precisamente este de manera intencionada:

Negar el éter equivale en última instancia a presuponer que el espacio vacío carece de cualidades físicas. Los hechos fundamentales de la mecánica no concuerdan con esta visión... Aparte de los objetos observables, hay otra

cosa, que no es perceptible, que debe considerarse real a fin de permitir que la aceleración o la rotación se consideren a su vez algo real... El concepto de éter ha adquirido de nuevo un contenido intelígerible, aunque dicho contenido difiere ampliamente del éter de la teoría ondulatoria mecánica de la luz... Según la teoría de la relatividad general, el espacio está dotado de cualidades físicas; en ese sentido, existe un éter. El espacio sin éter resulta impensable, puesto que en tal espacio no solo no habría propagación de la luz, sino tampoco posibilidad alguna de la existencia de pautas de espacio y tiempo (varas de medir y relojes), ni, por ende, intervalos espaciotemporales en el sentido físico. Pero este éter puede que no se conciba como dotado de las cualidades de los medios ponderables, como consistente en partes que pueden rastrearse a través del tiempo. Puede que no se le aplique la idea de movimiento.^[22]

Entonces, ¿qué era este éter reencarnado?, y ¿qué significado tenía para el principio de Mach y para la cuestión planteada por el cubo de Newton?^[*] Inicialmente Einstein había declarado con entusiasmo que la relatividad general explicaba la rotación simplemente como un movimiento *relativo* a otros objetos del espacio, tal como había afirmado Mach. En otras palabras; si estuviésemos dentro de un cubo colgado en el espacio vacío, sin que en el universo hubiera ningún otro objeto, no habría forma de saber si girábamos o no. Einstein incluso escribió a Mach diciéndole que estaba encantado de que su principio se viera respaldado por la relatividad general.

Einstein había afirmado esta opinión en una carta a Schwarzschild, el joven y brillante científico que le había escrito desde el frente ruso del ejército alemán durante la guerra hablándole de las implicaciones cosmológicas de la relatividad general. «La inercia es simplemente una interacción entre masas, no un efecto en el que interviene el “espacio” en sí mismo, independientemente de las masas observadas», había declarado Einstein entonces.^[23] Schwarzschild, sin embargo, se había mostrado en desacuerdo con tal afirmación.

Y ahora, cuatro años después, el propio Einstein había cambiado de opinión. En su discurso de Leiden, a diferencia de su interpretación de la relatividad general de 1916, aceptaba que su teoría del campo gravitatorio implicaba que el espacio vacío poseía cualidades físicas. El comportamiento mecánico de un objeto que flotara en el espacio vacío, como el cubo de Newton, «depende no solo de las velocidades relativas, sino también de su estado de rotación». Y ello suponía que «el espacio está dotado de cualidades físicas».

Como él mismo admitía sin ambages, eso significaba que Einstein abandonaba el principio de Mach. Entre otras cosas, la idea de este de que la inercia estaba causada

por la presencia de todos los cuerpos distantes del universo implicaba que dichos cuerpos podían ejercer un efecto *instantáneo* en un objeto dado, por muy lejos que estuvieran de él. Pero la teoría de la relatividad de Einstein no aceptaba las acciones instantáneas a distancia. Ni siquiera la gravedad ejercía su fuerza instantáneamente, sino solo a través de determinados cambios en el campo gravitatorio que obedecían al límite de la velocidad de la luz. «La resistencia inercial a la aceleración en relación con masas distantes supone una acción a distancia —declaraba Einstein—. Dado que la física moderna no acepta eso de la acción a distancia, esta acude de nuevo al éter, que ha de servir de medio a los efectos de la inercia».^[24]

Es esta una cuestión que aún hoy suscita controversia, pero Einstein parecía creer —al menos cuando pronunció su conferencia en Leiden— que, según la relatividad general tal como él la veía ahora, el agua del cubo de Newton se vería empujada hacia las paredes de este aun en el caso de que estuviera girando en un universo desprovisto de cualquier otro objeto. «En contradicción con lo que habría predicho Mach —escribe Brian Greene—, incluso en un universo que por lo demás estuviera vacío, sí nos veríamos empujados hacia las paredes interiores del cubo en rotación... En la relatividad general, el espacio-tiempo vacío proporciona un punto de referencia para el movimiento acelerado».^[25]

La inercia que empujaba el agua hacia las paredes del cubo estaba causada por su rotación con respecto al campo métrico, que Einstein reencarnaba ahora en forma de éter. Como resultado, había de afrontar la posibilidad de que la relatividad general no eliminara necesariamente el concepto de movimiento absoluto, al menos con respecto a la métrica del espacio-tiempo.^[26]

No era exactamente una retractación, ni tampoco un retomo al concepto decimonónico de éter. Pero sí una forma más conservadora de contemplar el universo, y representaba una ruptura con el radicalismo de Mach que antaño suscribiera Einstein.

Esto le hacía sentirse claramente incómodo. La mejor manera de eliminar la necesidad de un éter que existiera independientemente de la materia —concluía— sería encontrar su escurridiza teoría del campo unificado. ¡Qué glorioso descubrimiento sería ese! «El contraste entre el éter y la materia desaparecería —afirmaba—, y, a través de la teoría de la relatividad general, todo el conjunto de la física se convertiría en un sistema de pensamiento completo».^[27]

NIELS BOHR, LOS RAYOS LÁSER Y EL «AZAR».

La manifestación más importante de la transición de revolucionario a conservador que haría Einstein hacia la mitad de su vida sería su actitud de oposición cada vez

más dura a la teoría cuántica, que a mediados de la década de 1920 había dado lugar a un sistema de mecánica radicalmente nuevo. Los escrúpulos de Einstein frente a la nueva mecánica cuántica, y su búsqueda de una teoría unificadora que la reconciliara con la relatividad y devolviera la certeza a la naturaleza, dominaría —y en cierta medida rebajaría— la segunda mitad de su trayectoria científica.

Einstein había sido antaño un intrépido pionero de la teoría cuántica. Junto con Max Planck, había iniciado aquella revolución a principios de siglo, pero, a diferencia de este, había sido también uno de los pocos científicos que creían verdaderamente en la realidad física de los cuantos, es decir, que la luz *realmente* constaba de paquetes de energía. Esos cuantos se comportaban a veces como partículas. Eran unidades indivisibles, no parte de un continuo.

En su discurso de 1909 en Salzburgo, Einstein había predicho que la física habría de reconciliarse con una dualidad en la que la luz podía contemplarse a la vez como onda y como partícula. Y en el primer Congreso Solvay, en 1911, había declarado que «esas discontinuidades, que tan desagradables nos resultan en la teoría de Planck, parecen existir realmente en la naturaleza». [28]

Esto hizo que Planck, que se resistía a aceptar que sus cuantos tuvieran verdaderamente una realidad física, dijera de Einstein, en su recomendación para que se le eligiera miembro de la Academia Prusiana: «Puede que su hipótesis de los cuantos de luz resulte exagerada». Del mismo modo, también otros científicos se resistían a aceptar la hipótesis cuántica de Einstein. Walther Nernst la calificó de «probablemente lo más extraño jamás concebido», mientras que Robert Millikan la definía como «totalmente inadmisible», aun después de haber confirmado su capacidad predictiva en su propio laboratorio. [29]

En 1913 se inició una nueva etapa en la revolución cuántica cuando Niels Bohr ideó un modelo revisado de la estructura del átomo. Bohr, seis años más joven que Einstein, brillante, pero más bien tímido y con cierta dificultad de expresión, era danés, lo que le permitió partir del trabajo sobre la teoría cuántica que estaban realizando alemanes como Planck y Einstein, y, a la vez, del trabajo sobre la estructura del átomo que estaban llevando a cabo ingleses como J. J. Thomson y Ernest Rutherford. «En aquella época, la teoría cuántica era un invento alemán que apenas había penetrado en Inglaterra», recordaría Arthur Eddington. [30]

Bohr había ido a estudiar con Thomson en Cambridge. Pero el apocado danés y el brusco británico tuvieron problemas de comunicación, de modo que Bohr emigró a Manchester para trabajar con Rutherford, que era más sociable, y que había concebido un modelo de átomo que comportaba un núcleo con carga positiva en torno al que orbitaban diminutos electrones con carga negativa. [31]

Bohr perfeccionó el modelo partiendo del hecho de que dichos electrones no se precipitaban hacia el núcleo y emitían un continuo espectro de radiación, tal como

sugería la física clásica. En el nuevo modelo de Bohr, que se basaba en el estudio del átomo de hidrógeno, el electrón giraba alrededor del núcleo solo en determinadas órbitas permitidas y en estados con energías discretas. El átomo podía absorber energía de una radiación (como la luz) solo en incrementos que subieran al electrón un grado hasta otra de las órbitas permitidas. Del mismo modo, el átomo podía emitir radiación solo en incrementos que bajaran al electrón un grado hacia otra órbita permitida.

Cuando un electrón pasaba de una órbita a la siguiente, se producía un salto cuántico. En otras palabras, había un desplazamiento inconexo y discontinuo de un nivel a otro, sin posibilidad de estado intermedio. Bohr pasó luego a mostrar cómo ese modelo explicaba las líneas del espectro de la luz emitida por el átomo de hidrógeno.

Einstein se sintió a la vez impresionado y algo celoso cuando supo de la teoría de Bohr. Como le diría otro científico a Rutherford: «Me dijo que una vez él había tenido ideas similares, pero que no se había atrevido a publicarlas». Posteriormente, Einstein declararía, aludiendo al descubrimiento de Bohr: «Constituye la más alta forma de musicalidad en la esfera del pensamiento». [32]

En 1916 Einstein utilizó el modelo de Bohr como fundamento de una serie de artículos, el más importante de los cuales, «Sobre la teoría cuántica de la radiación», se publicaría también oficialmente en una revista en 1917. [33]

Einstein empezaba con un experimento mental en el que se llenaba una cámara con una nube de átomos. Luego se rociaba a estos con luz (una forma de radiación electromagnética). A continuación, Einstein combinaba el modelo del átomo de Bohr con la teoría de los cuantos de Planck. Si cada cambio producido en la órbita de un electrón se correspondía con la absorción o emisión de un cuanto de luz, entonces —¡sorpresa!— de ello se derivaba una manera nueva y mejor de deducir la fórmula de Planck para explicar la radiación del cuerpo negro. Como se jactaría Einstein ante Michele Besso: «Ha surgido en mí una brillante idea sobre la absorción y la emisión de radiación. Te interesará. Una derivación asombrosamente simple; yo diría la derivación de la fórmula de Planck. Un asunto absolutamente cuantificado». [34]

Los átomos emiten radiación de forma espontánea, pero Einstein planteaba la hipótesis de que ese proceso también podía estimularse. Una forma muy simplificada de describirlo es suponer que un átomo se halla ya en un estado de alta energía por haber absorbido un fotón. Si se dispara hacia él otro fotón con una determinada longitud de onda, se emitirán dos fotones de la misma longitud de onda y dirección.

Lo que descubrió Einstein resultaba algo más complejo. Supongamos que tenemos un gas formado por átomos hacia los que se proyecta energía, pongamos por caso, mediante impulsos de electricidad o de luz. Muchos de los átomos absorberán energía y pasarán a un estado energético más alto, con lo que empezarán a emitir

fotones. Einstein afirmaba que la presencia de esa nube de fotones hacía más probable aún que se emitiera un fotón de la misma longitud de onda y dirección que los del resto de la nube.^[35] Casi cuarenta años después, este proceso de emisión estimulada constituiría la base para la invención del láser, un acrónimo de la expresión inglesa «light amplification by the stimulated emission of radiation» («amplificación de la luz mediante emisión inducida de radiación»).

Había una parte de la teoría cuántica de la radiación de Einstein que tenía extrañas implicaciones. «Puede demostrarse de manera convincente —le diría a Besso— que los procesos elementales de emisión y absorción son procesos dirigidos». ^[36] En otras palabras, cuando un fotón es emitido por un átomo, no lo hace (como habría querido la teoría ondulatoria clásica) en todas direcciones a la vez, sino que, lejos de ello, el fotón tiene *momento*. Es decir, las ecuaciones solo funcionan si cada cuanto de radiación se emite en una dirección concreta.

Eso no representaba necesariamente un problema. Pero había otra cosa: *no había forma alguna de determinar qué dirección podía tomar el fotón emitido*; y asimismo, *no había forma alguna de determinar cuándo ocurriría eso*. Si un átomo se hallaba en un estado de alta energía, era posible calcular la *probabilidad* de que emitiera un fotón en un momento dado. Pero no era posible determinar de forma precisa el momento de la emisión, como tampoco lo era determinar la dirección. Daba igual la cantidad de información que tuviéramos; todo era cuestión de azar, como el rodar de los dados.

Y eso sí era un problema, puesto que suponía una amenaza para el estricto determinismo de la mecánica newtoniana. Socavaba la certeza de la física clásica y la fe en que, si se conocieran todas las posiciones y velocidades de un sistema, se podría determinar su futuro. Puede que la relatividad pareciera una idea radical, pero al menos preservaba unas rígidas reglas de causa y efecto. El caprichoso e impredecible comportamiento de los fastidiosos cuantos, en cambio, andaba a la greña con esta causalidad.

«Constituye un punto débil de la teoría —concedía Einstein— el hecho de que deje el tiempo y la dirección del proceso elemental al “azar”». El propio concepto de azar—*Zufall* era la palabra alemana que empleaba— le resultaba tan desconcertante, tan extraño, que puso el término entre comillas, como para distanciarse de él.^[37]

Para Einstein, y, de hecho, para la mayoría de los físicos clásicos, la idea de que pudiera haber una aleatoriedad fundamental en el universo —es decir, que los acontecimientos simplemente pudieran suceder sin que hubiera una causa— no solo era motivo de malestar, sino que socavaba íntegramente el programa de la física. De hecho, Einstein jamás llegaría a reconciliarse con dicha idea. «El asunto de la causalidad me atormenta bastante —le escribiría a Max Born en 1920—. ¿Es concebible la absorción y emisión cuántica de la luz en términos de una causalidad

completa?». [38]

Durante el resto de su vida, Einstein seguiría siendo renuente a la noción de que en el reino de la mecánica cuántica la naturaleza se rigiera por probabilidades e incertidumbres. «Considero completamente intolerable la idea de que un electrón expuesto a radiación elija *por su propia voluntad* no solo el momento de saltar, sino también su dirección —le diría desesperado a Born unos años después—. En ese caso, preferiría ser zapatero remendón, o incluso empleado de una casa de juego, antes que físico». [39]

Filosóficamente, la reacción de Einstein parecía ser un eco de la actitud manifestada por los antirrelativistas, que interpretaban (o malinterpretaban) que la teoría de la relatividad de Einstein suponía el fin de las certezas y los absolutos en la naturaleza. En realidad, Einstein consideraba que la teoría de la relatividad conduciría a una descripción más profunda de dichas certezas y absolutos —lo que él denominaba «invariancias»— basándose en la combinación de espacio y tiempo en una estructura tetradimensional. La mecánica cuántica, por su parte, se basaría en auténticas incertidumbres subyacentes en la naturaleza, acontecimientos que únicamente podían descifrarse en términos de probabilidades.

En una visita a Berlín realizada en 1920, Niels Bohr, que se había convertido en el abanderado del movimiento pro mecánica cuántica en Copenhague, tuvo ocasión de reunirse por primera vez con Einstein. Bohr se presentó en el piso de este llevándole queso y mantequilla daneses, y luego se lanzó a una discusión sobre el papel que el azar y la probabilidad desempeñaban en la mecánica cuántica. Einstein expresó sus recelos ante la idea de «abandonar la continuidad y la causalidad». Bohr, en cambio, se mostraba más audaz a la hora de adentrarse en aquel nebuloso reino. Abandonar la causalidad estricta —replicó a Einstein— era «la única vía» dadas las evidencias.

Einstein admitió que se sentía impresionado, pero también preocupado, por los trascendentales descubrimientos de Bohr sobre la estructura del átomo y la aleatoriedad que ello implicaba para la naturaleza cuántica de la radiación. «Probablemente yo podría haber llegado a algo parecido por mí mismo —se lamentaba Einstein—, pero si todo esto es cierto, entonces significa el fin de la física». [40]

Aunque Einstein consideraba desconcertantes las ideas de Bohr, el desgarbado e informal danés le pareció encantador. «No ha habido muchas veces en mi vida en que un ser humano me haya causado tal alegría con su mera presencia como hizo usted», le escribiría a Bohr inmediatamente después de la visita, añadiendo que para él era un placer recordar «su rostro alegre y juvenil». No menos efusivo se mostraba a la hora de hablar de él a otros. «Bohr estuvo aquí, y me ha entusiasmado tanto como a ti —le escribiría a su amigo mutuo Paul Ehrenfest, en Leiden—. Es un muchacho

extremadamente sensible y se mueve por este mundo como si estuviera en trance». [41]

Bohr, por su parte, reverenciaba a Einstein. Cuando se anunció, en el año 1922, que ambos habían ganado sendos premios Nobel correspondientes a dos años seguidos, Bohr le escribió diciéndole que su propia alegría se había visto incrementada por el hecho de que se hubiera reconocido primero a Einstein por «la contribución fundamental que usted ha realizado en el especial ámbito en el que yo trabajo». [42]

En su regreso a casa después de haber pronunciado el discurso de aceptación en Suecia, el verano siguiente, Einstein se detuvo en Copenhague para ver a Bohr, que fue a recibirla a la estación de tren para luego acompañarle hasta su casa en tranvía. En el camino entablaron un debate. «Cogimos el tranvía y hablamos tan animadamente que nos pasamos de largo —recordaría Bohr—. Nos bajamos y cogimos otro de vuelta, pero de nuevo nos pasamos de largo». La conversación resultaba tan fascinante que a ninguno de los dos parecía importarle. «Íbamos arriba y abajo —relataría Bohr—, y podíamos imaginar muy bien lo que la gente debía de pensar de nosotros». [43]

Más que una mera amistad, su relación se convertiría en una interrelación intelectual que se inició con opiniones divergentes sobre la mecánica cuántica, pero que luego se amplió a otras cuestiones relacionadas de la ciencia, el conocimiento y la filosofía. «En toda la historia del pensamiento humano no hay mayor diálogo que el que tuvo lugar durante años entre Niels Bohr y Albert Einstein sobre el significado del cuánto», afirma el físico John Wheeler, que estudió con Bohr. Por su parte, el filósofo social C. P. Snow aún iba más lejos: «Jamás se ha llevado a cabo un debate intelectual más profundo», proclamaba. [44]

Su disputa abordó el núcleo fundamental del diseño del cosmos: ¿había una realidad objetiva que existía independientemente de que nosotros pudiéramos observarla o no?, ¿había leyes que restauraban la causalidad estricta en los fenómenos que parecían intrínsecamente aleatorios?, ¿había algo predeterminado en el universo?

Durante el resto de su vida, Bohr farfullaría de rabia ante sus reiterados fracasos a la hora de tratar de convertir a Einstein a la mecánica cuántica. «¡Einstein... Einstein... Einstein!», murmuraba exasperado después de cada encuentro. Pero se trataría de una discusión realizada con profundo afecto, e incluso con gran sentido del humor. En una de las numerosas ocasiones en las que Einstein declaró que Dios no jugaba a los dados, fue Bohr quien le dio una réplica que llegaría a hacerse célebre: «¡Einstein, deje de decirle a Dios lo que tiene que hacer!». [45]

SALTOS CUÁNTICOS

A diferencia del desarrollo de la teoría de la relatividad, que fue en gran medida el producto del trabajo de un hombre realizado en un quasi solitario esplendor, el desarrollo de la mecánica cuántica, de 1924 a 1927, se produjo a partir de una explosión de actividad por parte de una clamorosa congregación de jóvenes innovadores que trabajaron tanto en paralelo como en colaboración. Estos se basaron en los fundamentos establecidos por Planck y Einstein, quienes seguirían resistiéndose a las radicales derivaciones de los cuantos, así como en los avances de Bohr, que actuaría como mentor de la nueva generación.

Louis de Broglie, que ostentaba el título de príncipe por estar emparentado con la depuesta familia real francesa, estudió historia con la esperanza de convertirse en funcionario público. Pero cuando terminó la carrera empezó a sentirse fascinado por la física. Su tesis doctoral de 1924 contribuiría a transformar este campo. Si una onda puede actuar como partícula —se preguntaba—, ¿no debería también una partícula poder actuar como onda?

En otras palabras, Einstein había dicho que la luz debía contemplarse no solo como onda, sino también como partícula. Del mismo modo, para De Broglie, una partícula como un electrón también podía contemplarse como onda. «Tuve una súbita inspiración —recordaría posteriormente De Broglie—. El dualismo onda-partícula de Einstein era un fenómeno absolutamente general que se extendía a toda la naturaleza física, y al ser ese el caso, el movimiento de todas las partículas —fotones, electrones, protones o cualquier otra— se podía asociar a la propagación de una onda».^[46]

Utilizando la ley einsteiniana del efecto fotoeléctrico, De Broglie demostraba que la longitud de onda asociada a un electrón (o a cualquier partícula) era proporcional a la constante de Planck dividida por el momento de la partícula. Esta resulta ser una longitud de onda increíblemente diminuta, lo que significa que normalmente solo resulta relevante para las partículas del ámbito subatómico, pero no para cosas tales como las piedras, los planetas o las pelotas de béisbol.^[*]

En el modelo de átomo de Bohr, los electrones podían cambiar sus órbitas (o más exactamente, sus pautas de onda estacionaria estable) solo en determinados saltos cuánticos. La tesis de De Broglie ayudaba a explicar este hecho al concebir a los electrones no solo como partículas, sino también como ondas. Dichas ondas se despliegan en la trayectoria circular que rodea el núcleo, y ello solo se da si el círculo alberga un número entero —como 2,3 o 4— de longitudes de onda de las partículas; si queda alguna fracción de longitud de onda suelta, esta no encajará netamente en el círculo prescrito.

De Broglie hizo tres copias mecanografiadas de su tesis y envió una de ellas a su asesor, Paul Langevin, que era amigo de Einstein (y también de madame Curie). Langevin, algo desconcertado, le pidió otra copia para enviársela a Einstein, quien

elogiaría efusivamente el trabajo. Según sus palabras, este había «levantado un extremo del gran velo». Como señalaría orgulloosamente el propio De Broglie: «Eso hizo que Langevin aceptara mi trabajo».^[47]

Einstein realizó su propia aportación cuando, en junio de aquel mismo año, recibió un artículo escrito en inglés de un joven físico de la India llamado Satyendra Nath Bose. Este deducía la ley de la radiación del cuerpo negro de Planck tratando la radiación como si fuera una nube de gas y aplicándole luego un método de análisis estadístico. Pero había una diferencia: Bose decía que dos fotones cualesquiera que tuviesen el mismo estado de energía resultaban completamente indistinguibles, tanto en teoría como de hecho, y no debían tratarse de manera independiente en los cálculos estadísticos.

Aquella creativa utilización del análisis estadístico por parte de Bose recordaba el juvenil entusiasmo de Einstein por dicho planteamiento. De modo que este no solo hizo publicar el artículo de Bose, sino qué lo amplió con otros tres de cosecha propia. En ellos, Einstein aplicaba el método de conteo de Bose —que más tarde pasaría a conocerse como «estadística de Bose-Einstein»— a las moléculas de gases reales, convirtiéndose así en el principal inventor de la mecánica cuántico-estadística.

El artículo de Bose hablaba de fotones, que carecen de masa. Einstein, por su parte, ampliaba, la idea tratando partículas cuánticas con masa también como indistinguibles unas de otras a efectos estadísticos en determinados casos. «Los cuantos o las moléculas no se tratan como estructuras estadísticamente independientes», escribiría.^[48]

La idea clave, que Einstein extrajo del artículo inicial de Bose, tiene que ver con el modo de calcular las probabilidades para cada estado posible de múltiples partículas cuánticas. Por emplear una analogía sugerida por el físico de Yale Douglas Stone, imaginemos cómo se realiza este cálculo en el caso de los dados. A la hora de calcular las probabilidades de que la tirada de dos dados (A y B) dé como resultado el afortunado 7, tratamos, por ejemplo, la posibilidad de que en A salga 4 y en B salga 3 como un resultado, y la de que en A salga 3 y en B salga 4 como otro resultado distinto, contando, así, cada una de estas dos combinaciones como una forma distinta de sacar 7. Einstein se dio cuenta de que la nueva manera de calcular las probabilidades de estados cuánticos implicaba tratarlas no como dos posibilidades distintas, sino como una sola. Una combinación 4-3 resultaba aquí indistinguible de una combinación 3-4, del mismo modo que, por ejemplo, una combinación 5-2 resultaba indistinguible de una combinación 2-5.

Esto reduce a la mitad el número de formas distintas en que se puede sacar un 7 tirando dos dados. Pero no afecta al número de formas en que puede salir un 2 o un 12 (empleando cualquiera de ambos métodos de conteo hay solo una forma de sacar cada uno de esos dos totales), y solo reduce de cinco a tres el número de formas en

que ambos dados pueden arrojar un total de 6. Bastan unos minutos de anotar posibles resultados para mostramos cómo este sistema cambia las probabilidades totales de sacar un determinado número. Las posibilidades derivadas de este nuevo método de cálculo son aún mayores si las aplicamos a varias docenas de dados. Y si tratamos con miles de millones de partículas, dicho cambio de probabilidades se hace enorme.

Cuando aplicó este planteamiento a un gas de partículas cuánticas, Einstein descubrió una asombrosa propiedad: a diferencia de un gas de partículas clásicas, que seguirá siendo un gas a menos que dichas partículas se atraigan mutuamente, un gas de partículas cuánticas puede condensarse en una especie de líquido aun cuando no exista una fuerza de atracción entre ellas.

Este fenómeno, hoy denominado «condensación de Bose-Einstein»,^[49] representó un descubrimiento genial e importante en el ámbito de la mecánica cuántica, y se debe atribuir a Einstein casi todo el mérito. Bose todavía no se había dado cuenta de que las matemáticas estadísticas que empleaba representaban un planteamiento fundamentalmente nuevo. Como en el caso de la constante de Planck, Einstein supo reconocer la realidad física, y la trascendencia, de una innovación concebida por otra persona.^[50]

El método de Einstein tenía el efecto de que trataba las partículas como si estas poseyeran rasgos ondulatorios, tal como habían sugerido De Broglie y él mismo. Incluso predijo que si se realizaba el viejo experimento de la doble ranura de Thomas Young (el que demostraba que la luz se comporta como una onda haciendo pasar un rayo a través de dos ranuras y observando el patrón de interferencia) empleando un haz de moléculas de gas, estas interferirían unas con otras como si fueran ondas. «Un haz de moléculas de gas que pase a través de una abertura —escribió— debe experimentar una difracción análoga a la de un rayo de luz».^[51]

Asombrosamente, no tardó en haber experimentos que demostrarían que tal cosa era cierta. Pese a su malestar ante la dirección que estaba tomando la teoría cuántica, Einstein seguía contribuyendo a su avance, al menos por el momento. «En consecuencia, Einstein ha colaborado claramente en los fundamentos de la mecánica ondulatoria —diría más tarde Max Born—, y ello no puede refutarse bajo ningún pretexto».^[52]

Einstein admitía que encontraba «bastante misteriosa» aquella «mutua influencia» de las partículas, puesto que parecía como si estas se comportaran de manera independiente. «Los cuantos o moléculas no son tratados independientemente unos de otros», le escribió a otro físico que había expresado su desconcierto. En una posdata, admitía que todo aquello funcionaba bien matemáticamente, pero que «la naturaleza física sigue velada».^[53]

A primera vista, este presupuesto de que dos partículas podían tratarse como

indistinguibles violaba un principio al que, pese a ello, Einstein trataría de aferrarse en el futuro, el principio de diferenciación, que afirma que las partículas con distintas posiciones en el espacio poseen realidades distintas e independientes. Uno de los objetivos de la teoría de la gravitación en la relatividad general había sido el de evitar cualquier «fantasmagórica acción a distancia», como Einstein la calificaría posteriormente, por la que algo que le ocurriera a un cuerpo pudiera afectar instantáneamente a otro cuerpo distante.

Einstein se hallaba de nuevo en la vanguardia del descubrimiento de un aspecto de la teoría cuántica que en el futuro le produciría malestar.

Y una vez más, otros colegas más jóvenes adoptarían sus ideas más fácilmente que él mismo, de igual modo que él había adoptado antaño las implicaciones de las ideas de Planck, Poincaré y Lorentz más fácilmente que ellos.^[53]

Hubo aquí otro participante imprevisto que vino a dar un paso más, Erwin Schrödinger, un físico teórico austriaco que, desesperado de poder descubrir algo significativo, había decidido convertirse en filósofo.

Pero al parecer el mundo tenía ya suficientes filósofos austriacos, puesto que no logró encontrar trabajo en ese ámbito. De modo que volvió a la física e, inspirado por los elogios de Einstein a De Broglie, ideó una teoría denominada «mecánica ondulatoria». Esta conducía a una serie de ecuaciones que regían el comportamiento ondulatorio de los electrones de De Broglie, que Schrödinger (repartiendo el mérito tal como él creía que correspondía) denominaba «ondas de Einstein-De Broglie».^[54]

Al principio Einstein manifestó su entusiasmo, pero pronto empezó a preocuparse por algunas de las ramificaciones de las ondas de Schrödinger, sobre todo la de que con el tiempo estas podían propagarse por un área enorme. Einstein no creía que en realidad un electrón pudiera experimentar tal ondulación. Entonces, ¿qué representaba verdaderamente la ecuación ondulatoria en el mundo real?

La persona que ayudó a responder a esta pregunta fue Max Born, íntimo amigo de Einstein y (junto a su esposa, Hedwig) también frecuente corresponsal suyo, que por entonces enseñaba en Gotinga. Born sugirió que la onda no describía el comportamiento de la partícula, sino que en realidad describía la *probabilidad* de su posición en un momento dado.^[55] Era aquel un planteamiento que revelaba el hecho de que la mecánica cuántica se basaba esencialmente —más aún de lo que previamente se creía— en el azar antes que en las certezas causales; y esto hizo a Einstein todavía más receloso.^[56]

Paralelamente, en el verano de 1925 se había desarrollado otra aproximación a la mecánica cuántica de la mano de un joven de veintitrés años de rostro jovial y entusiasta del excursionismo, Werner Heisenberg, que fue alumno de Niels Bohr en Copenhague y luego de Max Born en Gotinga. Como había hecho el propio Einstein en sus años de juventud más radicales, Heisenberg partió como base de la sentencia

de Ernst Mach de que las teorías debían evitar cualquier concepto que no pudiera ser observado, medido o verificado. Para Heisenberg, eso significaba evitar el concepto de las órbitas de electrones, dado que estas no podían observarse.

En lugar de ello, se basó en un planteamiento matemático que explicara algo que él podía observar: las longitudes de onda de las líneas espectrales de la radiación de esos electrones cuando estos perdían energía. El resultado era tan complejo que Heisenberg le envió su artículo a Born y se marchó de acampada con otros miembros de su grupo excursionista, confiando en que su mentor lo descifrara. Y Born lo hizo. Las fórmulas matemáticas implicaban lo que se conoce como matrices; Born las resolvió e hizo publicar el artículo.^[57] En colaboración con Born y otros científicos de Gotinga, Heisenberg procedió luego a perfeccionar una mecánica matricial que más tarde se revelaría equivalente a la mecánica ondulatoria de Schrödinger.

Einstein escribió cortésmente a la esposa de Born, Hedwig, diciéndole que «los conceptos de Heisenberg-Born nos dejan sin aliento», palabras cuidadosamente expresadas que pueden leerse de diversas maneras. En una carta dirigida a Ehrenfest, en Leiden, Einstein se mostraba más directo: «Heisenberg ha puesto un gran huevo cuántico —escribió—. En Gotinga creen en ello. Yo no».^[58]

La aportación más famosa y perturbadora de Heisenberg se produciría dos años después, en 1927, y para el público en general constituye uno de los aspectos más conocidos y desconcertantes de la física cuántica: el principio de incertidumbre.

Es imposible conocer —declararía Heisenberg— la *posición* exacta de una partícula (como un electrón en movimiento) y su *momento* exacto (esto es, su velocidad multiplicada por su masa) en un mismo instante. Cuanto más precisamente se mida la posición de la partícula, menos precisamente será posible medir su momento. Y la formula que describe esta disyuntiva incorpora (de manera nada sorprendente) la constante de Planck.

El propio acto de observar algo —de dejar que los fotones, o electrones, o cualquier otra partícula u onda de energía, toquen el objeto— afecta a la observación. Pero la teoría de Heisenberg iba más allá. Un electrón —decía— no tiene una posición o trayectoria definidas hasta que lo observamos. Se trata de una característica de nuestro universo, no simplemente de un defecto de nuestra capacidad de observación o de medición.

El principio de incertidumbre, tan sencillo y a la vez tan asombroso, fue como una estaca clavada en el corazón de la física clásica. Afirma que no hay realidad objetiva —ni siquiera posición objetiva de una partícula— fuera de nuestras observaciones. Además, el principio de Heisenberg y otros aspectos de la mecánica cuántica socavan la noción de que el universo obedece a leyes causales estrictas. El azar, la indeterminación y la probabilidad pasaban a ocupar el lugar de la certeza. Einstein le escribió una nota oponiéndose a tales conceptos, a lo que Heisenberg

respondió abiertamente: «Creo que el indeterminismo, esto es, la invalidez de la causalidad rigurosa, es necesario». [59]

Cuando Heisenberg fue a Berlín a dar una conferencia en 1926, pudo reunirse con Einstein por primera vez. Este le invitó a su casa una tarde, y allí ambos entablaron un amistoso debate; un debate que sería un reflejo del tipo de discusión que podría haber tenido muy bien el propio Einstein en 1905 con los conservadores que se resistían a su idea de descartar la noción de éter:

—No podemos observar las órbitas de los electrones dentro del átomo —dijo Heisenberg—. Una buena teoría debe basarse en magnitudes directamente observables.

—Pero ¿no creerá usted en serio que solo las magnitudes observables deben formar parte de una teoría física? —protestó Einstein.

—¿No es eso precisamente lo que usted ha hecho con la relatividad? —preguntó Heisenberg, no sin cierta sorpresa.

—Posiblemente empleé esa clase de razonamiento —admitió Einstein—, pero aun así es un sinsentido. [60]

En otras palabras, el planteamiento de Einstein había evolucionado. Este mantendría una conversación similar con su amigo de Praga, Philipp Frank:

—Ha surgido una nueva moda en física —se quejaba Einstein, añadiendo que dicha moda declaraba que ciertas cosas no podían observarse y, en consecuencia, no debían adscribirse a la realidad.

—¡Pero si esa moda de la que hablas la inventaste tú en 1905! —protestó Frank.

A lo que Einstein repuso:

—¡Un buen chiste no debe repetirse demasiado! [61]

Los avances teóricos producidos a mediados de la década de 1920 configuraron, de la mano de Niels Bohr y sus colegas, incluido Heisenberg, lo que pasaría a conocerse como la interpretación de Copenhague de la mecánica cuántica. Solo se puede hablar de una propiedad de un objeto en el contexto de cómo dicha propiedad es observada o medida, y dichas observaciones no constituyen simplemente aspectos de un único panorama, sino que resultan mutuamente complementarias.

En otras palabras, no hay una única realidad subyacente que sea independiente de nuestras observaciones. «Es erróneo creer que la tarea de la física consiste en descubrir cómo es la naturaleza —declaró Bohr—. La física se ocupa de qué podemos decir nosotros acerca de la naturaleza». [62]

Esta imposibilidad de conocer una supuesta «realidad subyacente» significaba que no había un determinismo estricto en el sentido clásico. «Cuando uno desea calcular el “futuro” a partir del “presente” solo puede obtener resultados estadísticos —decía Heisenberg—, puesto que nunca puede descubrir todos los detalles del presente». [63]

Cuando esta revolución llegó a su apogeo, en la primavera de 1927, Einstein aprovechó el bicentenario de la muerte de Newton para defender el sistema clásico de mecánica basado en la causalidad y la certeza. Dos décadas antes, Einstein había derribado, con juvenil despreocupación, muchos de los pilares del universo de Newton, incluyendo el espacio y el tiempo absolutos. Ahora era un defensor del orden establecido, y de Newton.

En la nueva mecánica cuántica —decía—, la causalidad estricta parecía desaparecer. «Pero todavía no se ha dicho la última palabra —afirmaba—. Que el espíritu del método de Newton nos otorgue la capacidad de restaurar la unión entre la realidad física y la más profunda característica de las enseñanzas de Newton: la causalidad estricta». [64]

Einstein jamás se dejaría convencer a pesar de que hubo repetidos experimentos que demostraron la validez de la mecánica cuántica. Seguiría siendo un realista, cuyo credo se basaría en la creencia en una realidad objetiva, arraigada en la certeza, que existía independientemente de que nosotros pudiésemos observarla o no.

«DIOS NO JUEGA A LOS DADOS».

¿Qué fue, pues, lo que hizo que Einstein cediera el camino revolucionario a otros científicos más jóvenes y radicales, y pasara a adoptar una postura defensiva?

Como joven empirista, emocionado por sus lecturas de Ernst Mach, Einstein había estado dispuesto a rechazar cualquier concepto que no pudiera ser observado, como el éter, el tiempo y el espacio absolutos, y la simultaneidad. Pero el éxito de su teoría general le había convencido de que el escepticismo de Mach, aunque podía ser útil para deshacerse de conceptos superfluos, no servía de mucha ayuda a la hora de construir nuevas teorías.

—Cabalga el pobre caballo de Mach hasta dejarlo exhausto —se quejaba Einstein a Michele Besso, aludiendo a un artículo escrito por un amigo mutuo.

—No debemos ofender al pobre caballo de Mach —respondió Besso—. ¿Acaso no hizo posible el tortuoso viaje a través de las relatividades? ¡Y quién sabe si en el caso de los repugnantes cuantos no podrá llevar también a Don Quijote de la Einstein a través de ellos!

—Ya sabes lo que pienso del caballito de Mach —le contestó Einstein, a su vez, a Besso—. No puede dar a luz nada viviente. Solo puede exterminar a las dañinas alimañas. [65]

En su madurez, Einstein creía más firmemente que había una realidad «objetiva» que existía con independencia de que nosotros pudiésemos observarla o no. La creencia en un mundo externo independiente de la persona que lo observaba —diría

repetidamente— era la base de toda ciencia.^[66]

Asimismo, Einstein se resistió a la mecánica cuántica debido a que esta abandonaba la causalidad estricta y, en lugar de ello, definía la realidad en términos de indeterminación, incertidumbre y probabilidad. A un auténtico discípulo de Hume aquello no le habría preocupado. No hay una verdadera razón —aparte de una fe metafísica o de un hábito mental arraigado— para creer que la naturaleza debe actuar con absoluta certeza. Es igualmente razonable, aunque quizás menos satisfactorio, creer que algunas cosas simplemente ocurren por casualidad. Sin duda había crecientes evidencias de que en el nivel subatómico ese era precisamente el caso.

Pero para Einstein aquello sencillamente no sonaba a cierto. El objetivo último de la física —decía repetidamente— era descubrir las leyes que determinan estrictamente las causas y efectos. «Yo soy muy, muy reacio a renunciar a la causalidad completa», le diría a Max Born.^[67]

Su fe en el determinismo y la causalidad reflejaba la de su filósofo religioso preferido, Baruch Spinoza. «Estaba absolutamente convencido —escribiría Einstein acerca de él— de la dependencia causal de todos los fenómenos, en una época en la que el éxito de los esfuerzos por alcanzar un conocimiento de la relación causal de los fenómenos naturales resultaba todavía bastante modesto». ^[68] Era aquella una frase que Einstein podría haber escrito para referirse a sí mismo, subrayando el carácter transitorio implícito en el término *todavía*, tras el advenimiento de la mecánica cuántica.

Como Spinoza, Einstein no creía en un Dios personal que interactuaba con el hombre. Pero sí creían ambos que había un diseño divino reflejado en las elegantes leyes que gobernaban el funcionamiento del universo.

Esto no era meramente una expresión de fe; era un principio que Einstein elevaba (como hiciera con el principio de relatividad) a la categoría de postulado que le guiaba en su trabajo. «Cuando juzgo una teoría —le diría a su amigo Banesh Hoffmann—, me pregunto si, en el caso de que yo fuera Dios, habría dispuesto el mundo de esa manera».

Cuando planteaba esa cuestión, había una posibilidad que sencillamente no podía creer, que el buen Dios hubiera creado hermosas y sutiles reglas que determinaban la mayor parte de lo que ocurría en el universo, mientras que dejaba unas cuantas cosas completamente al azar. Esa idea le parecía un error. «Si el Señor hubiera querido hacer eso, lo habría hecho del todo, y no ajustándose a una pauta... Lo habría llevado hasta el final. Y en ese caso no tendríamos que buscar leyes en absoluto». ^[69]

Esto daría lugar a una de las frases más citadas de Einstein, escrita en una carta a Max Born, el amigo y físico con el que discutiría este tema a lo largo de más de tres décadas: «La mecánica cuántica sin duda resulta imponente —diría Einstein—. Pero una voz interior me dice que eso no es todavía lo real. La teoría dice mucho, pero en

realidad no nos acerca en absoluto a los secretos del Viejo. Sea como fuere, yo estoy convencido de que Dios no juega a los dados».^[70]

Fue así como Einstein acabó decidiendo que la mecánica cuántica, aunque podía no ser *errónea*, sí era cuando menos *incompleta*. Debía de haber una explicación más plena de cómo funciona el universo; una que incorporara tanto la teoría de la relatividad como la mecánica cuántica, y, al hacerlo, no dejara cosas al azar.

15

Teorías del campo unificado 1923-1931



Con Bohr en el
Congreso Solvay de 1927.

LA BÚSQUEDA

Mientras otros seguían desarrollando la mecánica cuántica sin dejarse amedrentar por las incertidumbres que encerraba en su seno, Einstein perseveraba en su solitaria búsqueda de una explicación más completa del universo, una teoría del campo unificado que integrara la electricidad, el magnetismo, la gravedad y la mecánica cuántica. En el pasado había mostrado su genio a la hora de descubrir vínculos inadvertidos entre teorías distintas. Las primeras frases de sus artículos de 1905 sobre la relatividad especial y los cuantos de luz eran ejemplos de ello.^[*]

Einstein confiaba en ampliar las ecuaciones del campo gravitatorio de la relatividad general de modo que pudieran describir también el campo electromagnético. «La mente que ambiciona la unificación no puede darse por satisfecha con la existencia de dos campos que, por su naturaleza, sean completamente independientes —explicaría Einstein en el discurso de recepción del Nobel—. Buscamos una teoría del campo matemáticamente unificado en la que el campo gravitatorio y el campo electromagnético se interpreten solo como distintos componentes o manifestaciones del mismo campo uniforme».^[1]

Confiaba que dicha teoría unificada podía hacer la mecánica cuántica compatible con la relatividad. Einstein invitó públicamente a Planck a unirse a la tarea con un brindis pronunciado en la celebración del sexagésimo aniversario de su mentor, en 1918: «¡Qué tenga éxito en unir la teoría cuántica con la electrodinámica y la mecánica en un solo sistema lógico!».^[2]

La búsqueda de Einstein fue básicamente una sucesión de pasos en falso, marcada por una creciente complejidad matemática, que se inició con su reacción a los pasos en falso que habían dado otros. El primero fue el del matemático y físico Hermann Weyl, que en 1918 propuso una forma de ampliar la geometría de la relatividad general, que al parecer serviría asimismo de geometrización del campo electromagnético.

Al principio Einstein se mostró impresionado. «Es un golpe de genio de primer orden», le dijo a Weyl. Pero este tenía un problema: «Todavía no he podido resolver mi objeción de la vara de medir».^[3]

En la teoría de Weyl, las varas de medir y los relojes variarían en función de la trayectoria que siguieran a través del espacio. Pero las observaciones experimentales no mostraban que tal fenómeno se produjera. En su siguiente carta, después de otros dos días de reflexión, Einstein deshinchaba la burbuja de sus elogios con una fiase despectiva: «Su cadena de razonamiento resulta asombrosamente autónoma — escribió a Weyl—. Salvo por el hecho de no concordar con la realidad, se trata ciertamente de un gran logro intelectual».^[4]

Luego vino una propuesta realizada en 1919 por Theodor Kaluza, profesor de

matemáticas en Königsberg, que propugnaba que se añadiera una quinta dimensión a las cuatro del espacio-tiempo. Kaluza sostenía además que aquella dimensión espacial añadida era circular, lo que significaba que si uno partía en dirección a ella volvía al punto de partida, exactamente como si caminara alrededor de una circunferencia o de un cilindro.

Kaluza no trataba de describir la realidad física o la localización de esa nueva dimensión espacial. Al fin y al cabo él era matemático, y no tenía por qué hacerlo. En lugar de ello, la concibió como un mecanismo matemático. La métrica del espacio-tiempo tetradimensional de Einstein requería diez magnitudes para describir todas las posibles relaciones de coordenadas para cualquier punto dado. Kaluza sabía que se requerían quince de tales magnitudes para especificar la geometría de un reino pentadimensional.^[5]

Jugando con las fórmulas de esta compleja construcción, Kaluza descubrió que podían emplearse cuatro de las cinco magnitudes extra para producir las ecuaciones electromagnéticas de Maxwell. Al menos matemáticamente, esta podría ser una forma de producir una teoría que unificara la gravedad y el electromagnetismo.

Una vez más, Einstein se mostró tan impresionado como crítico. «Nunca había pensado en un mundo cilíndrico pentadimensional —le escribió a Kaluza—. A primera vista, su idea me gusta enormemente». ^[6] Por desgracia, no había razón para creer que la mayor parte de aquellas fórmulas matemáticas realmente tuvieran fundamento alguno en la realidad física. Kaluza, que podía permitirse el lujo de ser un matemático puro, admitía este hecho, al tiempo que retaba a la física a resolver el problema. «Aun así, es difícil creer que todas esas relaciones, en su unidad formal prácticamente insuperable, no representen más que el atractivo juego de un caprichoso accidente —escribió—. Si se descubriera que tras esas presuntas conexiones reside algo más que una vacía formalización matemática, nos enfrentaríamos a un nuevo triunfo de la relatividad general de Einstein».

Por entonces Einstein se había convertido a la fe en la formalización matemática, que tan útil le había resultado en su definitivo salto a la relatividad general. De modo que, una vez resueltos algunos problemas, ayudó a que se publicara en artículo de Kaluza en 1921, añadiendo más tarde sus propias aportaciones.

La siguiente contribución vendría del físico Oskar Klein, hijo del primer rabino de Suecia y alumno de Niels Bohr. Klein no solo consideraba que una posible teoría del campo unificado serviría para unir la gravedad y el electromagnetismo, sino que también confiaba en que pudiera explicar algunos de los misterios que encerraba la mecánica cuántica. Quizá incluso podría proporcionar un modo de descubrir «variables ocultas» que pudieran eliminar la incertidumbre.

Klein era más físico que matemático, de modo que se centraba más que Kaluza en la cuestión de cuál podría ser la realidad física de una cuarta dimensión espacial. Su

idea era que esta podía estar enrollada en un círculo, demasiado pequeño para ser detectado, proyectando hacia una nueva dimensión todos y cada uno de los puntos de nuestro espacio tridimensional observable.

Todo ello resultaba bastante ingenioso, pero el caso es que no explicaba demasiadas cosas acerca de las extrañas, pero cada vez mejor confirmadas ideas de la mecánica cuántica o de los nuevos avances en la física de partículas. Las teorías de Kaluza y Klein al final se dejarían de lado, si bien Einstein, con los años, volvería a algunos de sus conceptos. De hecho, también la física actual lo hace; en la teoría de cuerdas, por ejemplo, hay ecos de esas ideas, especialmente en la forma de dimensiones extracompactas.

El siguiente en entrar en escena fue Arthur Eddington, el astrónomo y físico británico responsable de las famosas observaciones del eclipse. Este perfeccionó las fórmulas de Weyl empleando un concepto geométrico conocido como «conexión afín». Einstein leyó las ideas de Eddington cuando se dirigía a Japón, y las adoptó como base de una nueva teoría propia. «Creo que finalmente he comprendido la conexión entre electricidad y gravitación —le escribiría emocionado a Bohr—. Eddington ha llegado más cerca de la verdad que Weyl». [7]

Por entonces, el canto de sirena de una teoría unificada había empezado a fascinar a Einstein. «En ella pervive la marmórea sonrisa de la naturaleza», le diría a Weyl. [8] En su viaje en barco a través de Asia acabó de pulir un nuevo artículo, y a su llegada a Egipto, en febrero de 1923, se lo envió de inmediato por correo a Planck, en Berlín, para que lo publicara. Su objetivo —declararía— era «entender el campo gravitatorio y electromagnetismo como uno solo». [9]

Una vez más, las declaraciones de Einstein se convertirían en titulares en todo el mundo. «Einstein explica su nueva teoría», proclamaba el *New York Times*. Y una vez más, se exageraría la complejidad de su planteamiento. Como advertía un subtítulo: «Ininteligible para los profanos».

Einstein, sin embargo, declaraba al periódico que no resultaba tan complicada ni mucho menos. «Puedo explicarle de qué trata en una sola fase —diría, según el periodista—. Se ocupa de la relación entre electricidad y gravitación». También le atribuía parte del mérito a Eddington, añadiendo: «Se basa en las teorías del astrónomo inglés». [10]

En sus posteriores artículos de aquel año, Einstein dejaba claro que su objetivo no era meramente la unificación, sino encontrar un modo de superar las incertidumbres y probabilidades de la teoría cuántica. El título de uno de los artículos de 1923 establecía claramente en qué consistía su búsqueda: «¿Ofrece la teoría del campo la posibilidad de solucionar los problemas cuánticos?». [11]

El artículo empezaba describiendo cómo las teorías del campo electromagnético y gravitatorio proporcionan determinaciones causales basadas en ecuaciones

diferenciales parciales combinadas con determinadas condiciones iniciales. En el reino de los cuantos puede que no sea posible elegir o aplicar las condiciones iniciales libremente. ¿Podemos tener, a pesar de ello, una teoría causal basada en ecuaciones de campo?

«Casi seguro que sí», respondía Einstein con optimismo. Lo que hacía falta —decía— era un método para «sobredeterminar» las variables de campo en las ecuaciones apropiadas. Esa vía de la sobredeterminación se convertiría en otra herramienta más de las que Einstein emplearía, en vano, para tratar de solventar lo que él persistía en calificar el «problema» de la incertidumbre cuántica.

Dos años después, Einstein había llegado a la conclusión de que esos planteamientos eran erróneos. «Mi artículo publicado [en 1923] —escribiría— no refleja la verdadera solución de este problema». Sin embargo, para bien o para mal, había ideado otro método. «Tras una búsqueda incesante durante los dos últimos años, creo que he encontrado la verdadera solución».

Su nuevo planteamiento consistía en hallar la expresión formal más simple posible de la ley de la gravitación en ausencia de cualquier campo electromagnético, y luego generalizarla. Y consideraba que la teoría del electromagnetismo de Maxwell proporcionaba una primera aproximación.^[12]

Ahora se basaba más en las matemáticas que en la física. El tensor métrico que había incluido en las ecuaciones de su relatividad general tenía diez magnitudes independientes, pero si dichas ecuaciones se hacían asimétricas, pasarían a tener dieciséis magnitudes, las suficientes para dar cabida al electromagnetismo.

Pero este planteamiento, como los otros, no llevaba a ninguna parte. «El problema de esta idea, del que Einstein se hizo dolorosamente consciente, es que en realidad no hay nada en ella que una los seis componentes de los campos eléctrico y magnético a los diez componentes del tensor métrico ordinario que describe la gravitación —explica Steven Weinberg, físico de la Universidad de Texas—. Una transformación de Lorentz o cualquier otra transformación de coordenadas convertirá los campos eléctrico o magnético en una mezcla de campos eléctricos y magnéticos, pero no hay ninguna transformación que los una al campo gravitatorio».^[13]

Sin dejarse amedrentar, Einstein se puso a trabajar de nuevo, esta vez probando un planteamiento que calificó de «paralelismo distante». Este permitía relacionar vectores de diferentes partes del espacio curvo, y a partir de ahí derivar nuevas formas de tensores. De manera más sorprendente (o al menos eso creía), Einstein pudo concebir asimismo ecuaciones que no requerieran la incómoda constante de Planck para representar los cuantos.^[14]

«Esto parece obsoleto, y mis queridos colegas, y también tú, vais a sacarme la lengua porque la constante de Planck no está en las ecuaciones —le escribió a Besso en enero de 1929—. Pero cuando hayan llegado al límite de su obsesión por la moda

estadística, volverán llenos de arrepentimiento al paisaje del espacio-tiempo, y entonces esas ecuaciones constituirán un punto de partida». [15]

¡Qué maravilloso sueño! Una teoría unificada sin los incordiantes cuantos; planteamientos estadísticos que resultan no ser más que una manía pasajera; un retomo a las teorías de campo de la relatividad, ¡y el arrepentimiento de los colegas que antes le habían sacado la lengua!

En el mundo de la física, donde la mecánica cuántica ya estaba plenamente aceptada, Einstein y su intermitente búsqueda de una teoría unificada empezaban a parecer pintorescos. Pero en la imaginación popular seguía siendo una gran estrella. El frenesí que rodeó a la publicación de su artículo de cinco páginas en enero de 1929, que no era más que la última de toda una serie de tentativas teóricas fallidas, resultó asombroso. Periodistas de todo el mundo se apelotonaron ante el bloque de pisos donde vivía, y Einstein a duras penas logró escapar al cerco para refugiarse en la villa de su médico, fuera de la ciudad, a orillas del río Havel. El *New York Times* había iniciado los redobles de tambor varias semanas antes, con un artículo titulado «Einstein al borde de un gran descubrimiento. Molesto ante la intrusión». [16]

El artículo de Einstein no se hizo público hasta el 30 de enero de 1929, pero durante todo el mes anterior los periódicos difundieron toda una serie de filtraciones y especulaciones. Una muestra de los titulares del *New York Times*, por ejemplo, incluye los siguientes:

12 de enero: «Einstein amplía la teoría de la relatividad / Un nuevo trabajo pretende unificar las leyes de campo de la gravedad y el electromagnetismo / Lo califica como su “libro” más importante / El científico berlinés ha necesitado diez años para prepararlo».

19 de enero: «Einstein asombrado ante el revuelo provocado por su teoría / Mantiene a raya a cien periodistas durante una semana / Berlín. Durante la última semana toda la prensa aquí representada ha concentrado sus esfuerzos en conseguir el manuscrito de cinco páginas del doctor Albert Einstein “Nuevo campo de teoría”. Asimismo, han llegado centenares de cables de todas partes del mundo, con respuesta pagada, e innumerables cartas pidiendo una descripción detallada o una copia del manuscrito».

25 de enero (pág. 1): «Einstein reduce toda la física a una ley / La nueva teoría electro-gravitatoria vincula todos los fenómenos, afirma el traductor berlinés / También una única sustancia / Una hipótesis suscita visiones de personas capaces de flotar en el aire, afirma un profesor de la Universidad de Nueva York / Berlín. El más reciente trabajo del profesor Albert Einstein, “Una nueva teoría de campo”, que pronto saldrá de la imprenta, reduce a una sola fórmula las leyes básicas de la mecánica relativista y de la electricidad,

según la persona que lo ha traducido al inglés».

Einstein salió a escena desde su escondite a orillas del Havel. Aun antes de que se publicara su pequeño artículo, concedió una entrevista acerca de él a un periódico berlines. «Mi mayor ambición ha sido resolver la dualidad de las leyes naturales en una unidad —declaraba—. El propósito de mi trabajo es extender esta simplificación, y en especial reducir a una fórmula la explicación de los campos gravitatorio y electromagnético. Por esta razón lo califico de contribución a “una teoría del campo unificado”... Ahora, pero solo ahora, sabemos que la fuerza que mueve los electrones en sus elipses alrededor de los núcleos de los átomos es la misma fuerza que mueve nuestra Tierra en su trayectoria anual alrededor del Sol». [17] Evidentemente, resultó que en realidad Einstein no sabía tal cosa; ni tampoco lo sabemos aún hoy.

También concedió una entrevista a la revista *Time*, que sacó una foto de él en su portada en la que sería la primera de un total de cinco apariciones similares. La revista informaba de que, mientras el mundo aguardaba que se hiciera pública su «abstrusa teoría del campo coherente», Einstein seguía trabajando en su refugio campestre con aspecto «demacrado, nervioso e irritable». Su aspecto lánguido —explicaba la revista— se debía a los dolores de estómago y al constante desfile de visitantes. Además —señalaba— «el doctor Einstein, como tantos otros judíos y eruditos, no hace ningún ejercicio físico». [18]

La Academia Prusiana hizo imprimir un millar de copias del artículo de Einstein, un número inusualmente elevado. Cuando se publicaron, el 30 de enero, se vendieron todas de inmediato, de modo que la Academia encargó otras tres mil a la imprenta. Asimismo, se colgaron todas las páginas del artículo en el escaparate de unos grandes almacenes londinenses, donde la multitud se apelotonaba para tratar de comprender el complejo tratamiento matemático con sus 33 arcanas ecuaciones, que no habían sido precisamente adaptadas para ser expuestas en una tienda a la vista de los clientes. La Universidad Wesleyan, en Connecticut, pagó una suma considerable para que el manuscrito original quedara depositado a modo de tesoro bibliográfico en su biblioteca.

Los periódicos estadounidenses no supieron muy bien cómo reaccionar ante la noticia. El *New York Herald Tribune* decidió reproducir el artículo íntegro al pie de la letra, pero tenía problemas a la hora de cablegrafiar todas las letras y símbolos griegos con los aparatos telegráficos. De modo que contrató a varios profesores de física de Columbia para que diseñaran un sistema de codificación y luego reconstruyeran el artículo en Nueva York, cosa que hicieron. El pintoresco artículo del *Tribune* acerca de cómo transmitieron el artículo resultaba mucho más comprensible para la mayoría de los lectores que el propio artículo de Einstein. [19]

El *New York Times*, por su parte, elevaba la teoría unificada a un nivel religioso

enviando aquel domingo varios reporteros a iglesias de toda la ciudad para que informaran acerca de los sermones que versaran sobre ella. «Einstein considerado casi un místico», rezaba el titular. Se informaba de que un tal reverendo Henry Howard había dicho que la teoría unificada de Einstein respaldaba la síntesis de san Pablo y la «unicidad» del mundo. Un miembro de la Ciencia Cristiana afirmaba que proporcionaba respaldo científico a la teoría de la materia ilusoria de la fundadora de dicha religión, Mary Baker Eddy. Otros la celebraban como un «avance en la libertad» y un «paso hacia la libertad universal». [20]

Puede que los teólogos y periodistas se sintieran cautivados, pero los físicos no. Eddington, normalmente incondicional de Einstein, esta vez expresó sus dudas. Durante el siguiente año, este siguió perfeccionando su teoría e insistiendo ante sus amigos en la «belleza» de las ecuaciones. Ante su querida hermana, sin embargo, admitiría que su trabajo había suscitado «el vivo recelo y el rechazo apasionado de mis colegas». [21]

Uno de los que más consternados se mostraron fue Wolfgang Pauli, quien le dijo abiertamente a Einstein que sus nuevos planteamientos «traicionaban» su teoría de la relatividad general, y además se basaban en una formalización matemática que carecía de relación con las realidades físicas. Acusaba a Einstein de «haber pasado por encima de los matemáticos puros», y predecía que «en el plazo de un año, si no antes, habrá abandonado completamente el paralelismo distante, tal como hizo anteriormente con la teoría afín». [22]

Pauli acertó. Al cabo de un año Einstein había renunciado a la teoría. Pero no renunció a su búsqueda. Lejos de ello, volvió su atención hacia otro planteamiento revisado que daría lugar a más titulares, pero que no adelantaría nada a la hora de resolver el gran enigma que él mismo se había planteado. «Einstein completa la teoría del campo unificado», informaba el *New York Times* el 23 de enero de 1931, con muy pocos indicios de que aquella fuera ni la primera ni la última vez que se producía tal anuncio. Y de nuevo el 26 de octubre del mismo año: «Einstein anuncia una nueva teoría del campo».

Por fin, el mes de enero siguiente, Einstein acabaría admitiendo ante Pauli: «Después de todo tenías razón, canalla». [23]

Y así pasarían otras dos décadas. Ninguna de las propuestas de Einstein se traduciría jamás en una teoría del campo unificado que se revelara fructífera. De hecho, con los descubrimientos de nuevas fuerzas y partículas, la física se fue haciendo cada vez menos unificada. En el mejor de los casos, el intento de Einstein se justificaba por el débil elogio del matemático francés Elie Joseph Cartan en 1931: «Aunque su intento no tenga éxito, nos habrá obligado a pensar en las grandes cuestiones que constituyen los fundamentos de la ciencia». [24]

LOS GRANDES DEBATES DE SOLVAY, 1927 Y 1930

La tenaz acción de retaguardia que libraba Einstein contra el ataque de la mecánica cuántica llegó a su apogeo en dos memorables Congresos Solvay en Bruselas. En ambos asumió un papel provocador, tratando de socavar la nueva opinión predominante.

En el primero de ellos, celebrado en octubre de 1927, estaban presentes los tres grandes maestros que habían contribuido a iniciar la nueva era de la física, pero que ahora se mostraban escépticos frente al extraño reino de la mecánica cuántica que esta había engendrado: Hendrik Lorentz, de setenta y cuatro años de edad —solo unos meses le separaban de la muerte— y premio Nobel por su trabajo sobre la radiación electromagnética; Max Planck, de sesenta y nueve, premio Nobel por su teoría del cuanto, y Albert Einstein, de cuarenta y ocho, premio Nobel por el descubrimiento de la ley del efecto fotoeléctrico.

De los otros veintiséis asistentes, más de la mitad habían obtenido también el premio Nobel o lo obtendrían en el futuro. Estaban allí todas las jóvenes promesas de la nueva mecánica cuántica, que confiaban en convencer o rebatir a Einstein: Werner Heisenberg, de veinticinco años de edad; Paul Dirac, también de veinticinco; Wolfgang Pauli, de veintisiete; Louis de Broglie, de treinta y cinco, y en representación del continente americano, Arthur Compton, también de treinta y cinco. Asimismo estaba Erwin Schrödinger, de cuarenta años, atrapado a mitad de camino entre los jóvenes innovadores y los viejos escépticos. Y evidentemente también estaba el viejo innovador, Niels Bohr, de cuarenta y dos años, que había contribuido a engendrar la mecánica cuántica con su modelo del átomo y que se había convertido en acérreo defensor de sus contraintuitivas ramificaciones.^[25]

Lorentz le había pedido a Einstein que presentara el informe del congreso sobre el estado de la mecánica cuántica. Este aceptó al principio, pero luego se echó atrás. «Después de darle muchas vueltas, he llegado a la conclusión de que no estoy capacitado para realizar dicho informe de una manera que corresponda al actual estado de cosas —dijo—. Esto se debe en parte a que no apruebo el método de pensamiento puramente estadístico en el que se basan las nuevas teorías». Y luego añadía de forma bastante lastimera: «Le ruego que no se enfade conmigo».^[26]

En su lugar, quien realizó la presentación inaugural fue Niels Bohr, que se prodigó en su descripción de todo lo que había aportado la mecánica cuántica. La certeza y la causalidad estricta —dijo— no existían en el reino subatómico. No había leyes deterministas, sino únicamente probabilidades y azar. No tenía sentido hablar de una «realidad» que fuera independiente de nuestras observaciones y mediciones. Según el tipo de experimento elegido, la luz podía ser onda o partícula.

Einstein habló poco en las sesiones oficiales. «Debo pedir excusas por no haber

penetrado en la mecánica cuántica con la suficiente profundidad», admitió ya desde el primer momento. Pero durante las cenas y las discusiones prolongadas hasta altas horas de la noche y reanudadas de nuevo en el desayuno, entablaría un animado debate con Bohr y sus partidarios, aligerado por afectuosas bromas en tomo a dioses que jugaban a los dados. «No se puede elaborar una teoría a partir de un montón de “quizá” —recordaría posteriormente Pauli que había dicho Einstein—. En esencia será errónea por mucho que resulte empírica y lógicamente correcta». [27]

«Las discusiones pronto se centraron en el duelo entre Einstein y Bohr acerca de si la teoría atómica, en su forma actual, podía considerarse o no la solución definitiva», recordaría por su parte Heisenberg. [28] Como les diría más tarde Ehrenfest a sus alumnos: «¡Ah, fue delicioso!». [29]

Einstein seguía presionando con inteligentes experimentos mentales, tanto en las sesiones como en las discusiones extraoficiales, destinados a probar que la mecánica cuántica no proporcionaba una descripción completa de la realidad. Trataba de mostrar cómo, por medio de algún artilugio imaginario, sería posible, al menos conceptualmente, medir todas las características de una partícula en movimiento con toda certeza.

Así, por ejemplo, uno de los experimentos mentales de Einstein hablaba de un haz de electrones que es proyectado a través de una ranura en una pantalla, para registrar luego las posiciones de los electrones al alcanzar estos una placa fotográfica. Einstein añadía varios elementos más, como un obturador que abría o cerraba la ranura instantáneamente, en su ingenioso intento de demostrar que en teoría podían conocerse con precisión tanto la posición como el momento.

«Einstein solía presentarse a desayunar con alguna propuesta de ese tipo», recordaría Heisenberg. Pero a él no le preocupaban demasiado las maquinaciones de Einstein; ni tampoco a Pauli. «Todo se arreglará —repetían—, todo se arreglará». Pero Bohr solía enfurecerse y acabar mascullando entre dientes.

Los miembros de este grupo solían dirigirse juntos a la sala de congresos, buscando el modo de refutar el problema de Einstein. «Para la hora de cenar normalmente ya podíamos probar que sus experimentos mentales no contradecían las relaciones de incertidumbre», recordaría Heisenberg, y Einstein aceptaba la derrota. «Pero a la mañana siguiente se presentaba a desayunar con un nuevo experimento mental, generalmente más complicado que el anterior». También este sería rebatido en la cena.

En este tira y afloja, cada pelota que lanzaba Einstein era convenientemente devuelta por Bohr, que fue capaz de mostrar cómo el principio de incertidumbre, en cada caso, ciertamente limitaba la cantidad de información cognoscible sobre un electrón en movimiento. «Y así durante varios días —diría Heisenberg—. Al final, nosotros —es decir, Bohr, Pauli y yo— sabíamos que podíamos estar seguros del

terreno que pisábamos». [30]

«Einstein, me avergüenzo de ti», le reprendió Ehrenfest, contrariado al ver que aquel estaba mostrando la misma terquedad frente a la mecánica cuántica que antaño habían mostrado los físicos conservadores frente a la relatividad. «Ahora él se comporta con Bohr exactamente como se habían comportado con él los paladines de la simultaneidad absoluta». [31]

Los propios comentarios de Einstein realizados el último día del congreso muestran que el principio de incertidumbre no era el único aspecto de la mecánica cuántica que le preocupaba. También se sentía molesto —y posteriormente aún se sentiría más— por el modo en que la mecánica cuántica parecía permitir la acción a distancia. En otras palabras, algo que le ocurriera a un objeto, según la interpretación de Copenhague, podía determinar instantáneamente cómo sería observado otro objeto situado en algún otro lugar. Según la teoría de la relatividad, las partículas separadas en el espacio son independientes. Si una acción que afecta a una de ellas puede influir de manera inmediata en otra situada a una determinada distancia —señalaba Einstein—, «en mi opinión esto contradice el postulado de la relatividad». Ninguna fuerza, incluida la gravedad —insistía—, puede propagarse más deprisa que la velocidad de la luz. [32]

Puede que Einstein hubiera perdido los debates, pero seguía siendo la estrella del acontecimiento. De Broglie había estado esperando la ocasión de poder reunirse con él personalmente, y no se sintió decepcionado. «Me sentí especialmente impresionado por su expresión benigna y pensativa, por su amabilidad en general, por su sencillez y su cordialidad», recordaría más tarde.

Los dos hicieron buenas migas, ya que De Broglie, como Einstein, trataba de ver si había alguna forma de poder salvar la causalidad y la certeza de la física clásica. Había estado trabajando en lo que él denominaba «la teoría de la doble solución», que confiaba en que proporcionara una base clásica a la mecánica ondulatoria.

«La escuela indeterminista, cuyos partidarios eran en su mayoría jóvenes e intransigentes, acogió mi teoría con fría desaprobación», recordó De Broglie. Einstein, por su parte, apreciaba los esfuerzos de este, y viajó con él en tren hasta París en su camino de regreso a Berlín.

En la Gare du Nord mantuvieron una charla de despedida en el andén. Einstein le dijo a De Broglie que todas las teorías científicas, dejando aparte sus expresiones matemáticas, habían de prestarse a una descripción tan sencilla que «hasta un niño pudiera entenderlas». ¿Y qué podía ser menos sencillo —continuó Einstein— que la interpretación puramente estadística de la mecánica ondulatoria?

—Siga adelante —le dijo a De Broglie cuando se despidieron en la estación—. ¡Está en el camino correcto!

Pero no lo estaba. En 1928 existía ya un amplio consenso en el sentido de que la

mecánica cuántica era correcta, y De Broglie cedió y adoptó ese planteamiento. «Einstein, en cambio, se mantuvo en sus trece y siguió insistiendo en que no era posible que la interpretación puramente estadística de la mecánica ondulatoria fuera completa», recordaría De Broglie años después, no sin cierta reverencia.^[33]

De hecho, Einstein mantuvo la postura de un terco inconformista. «Admiro el nivel superior de logros de la generación más joven de físicos que se conocen con el nombre de mecánica cuántica, y creo en el profundo nivel de verdad de esta teoría —diría en 1929, al aceptar la medalla Planck de manos del propio Planck—. Pero —y siempre habría un pero en cualquier declaración de apoyo de Einstein a la teoría cuántica— creo que el restringirla solo a leyes estadísticas será algo pasajero».^[34]

Se habían sentado las bases, pues, para un enfrentamiento aún más drástico entre Einstein y Bohr en Solvay, esta vez en el congreso de octubre de 1930. La física teórica rara vez ha presenciado un debate tan interesante.

En esta ocasión, en un esfuerzo por vencer al grupo Bohr-Heisenberg y devolver la certeza a la mecánica, Einstein ideó un experimento mental todavía más inteligente. Un aspecto del principio de incertidumbre, ya mencionado, es el de que existe una disyuntiva entre medir de forma precisa el momento de una partícula y su posición. Además, el principio afirma que existe una incertidumbre similar intrínseca a la hora de medir la energía implicada en el proceso y la duración temporal de dicho proceso.

El experimento mental de Einstein consistía en una caja con un obturador que puede abrirse y cerrarse tan rápidamente que permite que solo escape un fotón cada vez. El obturador está controlado por un reloj preciso. El peso de la caja está determinado con exactitud. Entonces, en un determinado momento concreto, se abre el obturador y escapa un fotón. Se pesa de nuevo la caja. La relación entre energía y masa (recuérdese: $E = mc^2$) permitía una determinación precisa de la energía de la partícula. Y sabemos, por el reloj, el momento exacto en que ha abandonado el sistema. ¡Hala!

Obviamente, las limitaciones físicas harían imposible realizar ese experimento en la práctica. Pero en teoría, ¿refutaba el principio de incertidumbre?

Bohr vaciló ante aquel desafío. «Iba de una persona a otra, tratando de persuadirles a todos de que aquello no podía ser cierto, de que si Einstein tenía razón eso significaría el fin de la física —recordaría un participante en el congreso—. Pero no se le ocurría ninguna refutación. Jamás olvidaré la visión de los dos adversarios saliendo del club universitario. Einstein, con majestuosa figura, andando tranquilamente con una débil sonrisa irónica, y Bohr trotando a su lado, extremadamente turbado»^[35] (véase la foto al principio de este capítulo).

En una de las grandes ironías del debate científico, Bohr, tras una noche de insomnio, fue capaz de lograr que a Einstein le saliera el tiro por la culata. El

experimento mental no había tenido en cuenta nada menos que el hermoso descubrimiento del propio Einstein, la teoría de la relatividad. Según dicha teoría, los relojes situados en campos gravitatorios más fuertes corren más despacio que los que son objeto de una gravedad más débil. Einstein lo había olvidado, pero Bohr se lo recordó. Durante la liberación del fotón, la masa de la caja disminuye. Dado que la caja se halla en una balanza (a fin de poderla pesar), en la gravedad terrestre subirá una pequeña distancia. Esa pequeña distancia es precisamente la magnitud necesaria para restaurar la relación de incertidumbre energía-tiempo.

«Era esencial tener en cuenta la relación entre el ritmo de un reloj y su posición en un campo gravitatorio», recordaría Bohr, que atribuyó a Einstein el mérito de haberle ayudado gentilmente a realizar los cálculos que en última instancia darían el triunfo al principio de incertidumbre. Pero Einstein jamás llegaría a convencerse del todo. Un año después todavía seguía ideando variaciones de aquellos experimentos mentales». [\[36\]](#)

La mecánica cuántica acabó revelándose una teoría fructífera, y posteriormente Einstein fue adoptando lo que podría calificarse de su propia versión de la incertidumbre. Ya no denunciaba la mecánica cuántica como incorrecta, sino solo como incompleta. Y en 1931 nominó a Heisenberg y Schrödinger para el Nobel (que obtuvieron en 1932 y 1933, junto con Dirac). «Estoy convencido de que esta teoría sin duda contiene una parte de la verdad última», escribiría Einstein en su carta de nominación.

Parte de la verdad última. Einstein consideraba, pues, que había más realidad de la que explicaba la interpretación de Copenhague de la mecánica cuántica.

El defecto de esta consistía en que «no pretende en absoluto describir la propia realidad física, sino solo las *probabilidades* de que se dé una realidad física que nosotros vemos», escribiría ese año en un homenaje a James Clerk Maxwell, el maestro del planteamiento físico que tanto apreciaba la teoría del campo. Einstein concluía su texto con un sonoro credo realista —una negación directa de la declaración de Bohr de que la física no trata de lo que la naturaleza *es*, sino solo «de lo que nosotros podemos decir de la naturaleza»— que habría hecho fruncir el ceño a Hume, a Mach y, posiblemente, incluso al joven Einstein. Declaraba: «La creencia en un mundo externo independiente del sujeto que lo percibe es la base de toda ciencia natural». [\[37\]](#)

ARREBATARLE SUS PRINCIPIOS A LA NATURALEZA

En sus días de juventud más radicales, Einstein no suscribía ese credo, sino que se consideraba más bien un empirista o un positivista. En otras palabras, había aceptado

las obras de Hume y de Mach como textos sagrados, lo que le había llevado a evitar los conceptos, como el de éter o el de tiempo absoluto, que no resultaran cognoscibles por medio de la observación directa.

Ahora que su oposición al concepto de éter se hacía más sutil y aumentaba su malestar frente a la mecánica cuántica, iba alejándose poco a poco de aquella ortodoxia. «Lo que menos me gusta de esta clase de argumentación —reflexionaría el Einstein más maduro— es la actitud positivista básica, que desde mi punto de vista resulta insostenible, y que me parece que viene a ser lo mismo que el principio de Berkeley, *Esse est percipi*». [38][*]

La filosofía de la ciencia de Einstein se caracteriza por tener una gran continuidad, de modo que resultaría erróneo insistir en que se produjo un cambio claramente definido en su pensamiento, del empirismo al realismo. [39] Es justo decir, no obstante, que durante su lucha con la mecánica cuántica, en la década de 1920, fue perdiendo la fe en el dogma de Mach y adoptando una postura cada vez más realista, la de alguien que creía, como él mismo diría en su tributo a Maxwell, en una realidad subyacente que existe independientemente de nuestras observaciones.

Ello se reflejaría en una conferencia que Einstein pronunció en Oxford en junio de 1933, titulada «Sobre el método de la física teórica», donde esbozaba su filosofía de la ciencia. [40] Empezaba con una advertencia: para comprender realmente los métodos y la filosofía de los físicos —decía—, «no escuchen sus palabras; fijen su atención en sus obras».

Si nosotros nos fijamos en lo que hacía Einstein en lugar de en lo que decía, es evidente que creía (como cualquier científico que se precie) que el producto final de cualquier teoría debían ser una serie de conclusiones que pudieran confirmarse mediante la experiencia y las pruebas empíricas. Era conocida su costumbre de terminar sus artículos con propuestas para la realización de tales experimentos.

Pero ¿cómo concebía los elementos iniciales de su pensamiento teórico, los principios y postulados que luego desencadenaban sus deducciones lógicas? Como ya hemos visto, normalmente no partía de un conjunto de datos experimentales que necesitaran una explicación. «Ninguna colección de datos empíricos, por muy exhaustiva que sea, puede conducir jamás a la formulación de tan complejas ecuaciones», decía, describiendo cómo había concebido la teoría de la relatividad general. [41] En muchos de sus famosos artículos tenía especial cuidado en insistir en que no había partido de tales datos experimentales —del movimiento browniano, o los intentos de detectar el éter, o el efecto fotoeléctrico— para deducir sus nuevas teorías.

Lejos de ello, en general partía de postulados que había extraído de su comprensión del mundo físico, como la equivalencia entre gravedad y aceleración. Dicha equivalencia no era algo que se le hubiera ocurrido estudiando datos empíricos.

La gran fuerza de Einstein como teórico residía en que poseía una capacidad mayor que otros científicos para idear lo que él denominaba «los postulados y principios generales que sirven de punto de partida».

Era un proceso en el que se mezclaban la intuición y la percepción de las pautas derivadas de los datos experimentales. «El científico tiene que sonsacar esos principios generales a la naturaleza discerniendo, al observar conjuntos de datos empíricos, ciertos rasgos generales». [42] Mientras se esforzaba en buscar un punto de apoyo de cara a una teoría unificada, Einstein supo captar la esencia de este proceso en una carta a Hermann Weyl: «Creo que, a fin de poder hacer algún progreso real, habría que encontrar de nuevo un principio general arrebatado a la naturaleza». [43]

Una vez arrebatado dicho principio a la naturaleza, Einstein empleaba una mezcla de intuición física y formalización matemática para caminar hacia alguna conclusión comprobable. En sus días de juventud a veces había menospreciado el papel que podía desempeñar el matemático puro. Pero durante su último asalto a la teoría de la relatividad sería el enfoque matemático el que acabaría llevándole a la línea de meta.

A partir de entonces pasaría a depender cada vez más de la formalización matemática en su búsqueda de una teoría del campo unificado. «El desarrollo de la teoría de la relatividad general permitió a Einstein descubrir la potencia de las formalizaciones matemáticas abstractas, especialmente la del cálculo de tensores — escribió el astrofísico John Barrow—. Había una profunda perspectiva física orquestando las fórmulas matemáticas de la relatividad general, pero en los años que siguieron la balanza se desplazó hacia el otro lado. La búsqueda de Einstein de una teoría unificada se caracterizó por la fascinación por las propias formalizaciones abstractas». [44]

En su conferencia de Oxford, Einstein empezaba con un gesto de reverencia hacia el empirismo: «Todo conocimiento de la realidad parte de la experiencia y acaba en ella». Pero de inmediato pasaba a subrayar el papel que desempeñaban la «razón pura» y las deducciones lógicas. Aceptaba sin paliativos que su éxito a la hora de emplear el cálculo de tensores para concebir las ecuaciones de la relatividad general le había convertido a la fe en un enfoque matemático, un enfoque que hiciera especial hincapié en la simplicidad y elegancia de las ecuaciones más que en el papel de la experiencia.

El hecho de que ese método hubiera dado su fruto en la relatividad general — decía — «justifica nuestra creencia en que *la naturaleza es la realización de las ideas matemáticas más simples concebibles*». [45] He aquí un credo elegante, al tiempo que asombrosamente interesante, que captaba la esencia del pensamiento de Einstein durante las décadas en que la «simplicidad» matemática le guió en su búsqueda de una teoría del campo unificado, y a la vez se hacía eco de lo que declarara el gran Isaac Newton en el libro 3 de sus *Principios*: «A la naturaleza le complace la

simplicidad».

Pero Einstein no ofrecía prueba alguna de la validez de su credo; un credo que, por lo demás, parece desmentir la moderna física de partículas.^[46] Ni tampoco jamás llegaría a explicar del todo qué entendía exactamente por «simplicidad matemática». Lejos de ello, se limitaría a afirmar su profunda intuición de que así era como Dios habría hecho el universo. «Estoy convencido de que podemos descubrir por medio de construcciones matemáticas puras los conceptos y las leyes que los vinculan mutuamente», afirmaba.

Era una creencia —de hecho, una fe— que había expresado ya en su anterior visita a Oxford, cuando en mayo de 1931 dicha universidad le había concedido el doctorado honoris causa. En la conferencia que pronunció en aquella ocasión, Einstein explicaba que su constante búsqueda de una teoría del campo unificado venía impulsada por la atracción de la elegancia matemática antes que por el empuje de los datos experimentales. «Me he guiado, no por la presión ejercida desde atrás por los datos experimentales, sino por la atracción ejercida desde delante por la simplicidad matemática —decía—. Solo cabe esperar que los experimentos sigan la enseña matemática».^[47]

Del mismo modo, Einstein concluía su conferencia de Oxford de 1933 afirmando que había llegado a creer que las ecuaciones matemáticas de las teorías de campos constituían el mejor modo de captar «la realidad». Hasta ahora —admitía— eso no había funcionado en el nivel subatómico, que parecía regido por el azar y las probabilidades. Sin embargo decía a su audiencia que él seguía aferrado a la creencia de que aún no se había dicho la última palabra. «Sigo creyendo en la posibilidad de un modelo de realidad; es decir, de una teoría que represente las propias cosas, y no meramente la probabilidad de que estas sucedan».^[48]

¿SU MAYOR ERROR?

Allá en 1917, cuando Einstein había analizado las «consideraciones cosmológicas» derivadas de su teoría de la relatividad general, la mayoría de los astrónomos creían que el universo estaba integrado únicamente por nuestra Vía Láctea, que flotaba, con sus aproximadamente cien mil millones de estrellas, en un espacio vacío. Parecía ser asimismo un universo bastante estable, con estrellas que iban de un lado a otro, pero que no se expandían hacia fuera o se colapsaban hacia dentro de una manera perceptible.

Esto había llevado a Einstein a añadir a sus ecuaciones de campo una constante cosmológica que representaba una fuerza «repulsiva» (véase el capítulo 11), inventada para contrarrestar la atracción gravitatoria, la cual, en el caso de que las

estrellas no se alejaran unas de otras con el suficiente impulso, acabaría agrupándolas a todas.

Pero entonces se produjeron una serie de asombrosos descubrimientos, a partir de 1924, de la mano de Edwin Hubble, un pintoresco y simpático astrónomo que trabajaba con el telescopio reflector de 2,5 metros del Observatorio Monte Wilson, situado en las montañas del norte de Pasadena, en California. El primero fue que la borrosa imagen conocida como nebulosa de Andrómeda era en realidad otra galaxia, más o menos del tamaño de la nuestra, situada a casi un millón de años luz (hoy sabemos que en realidad se halla a más del doble de esa distancia). Hubble no tardó en descubrir al menos otras dos docenas de galaxias todavía más distantes (actualmente se cree que hay más de cien mil millones de ellas).

Luego Hubble realizó otro descubrimiento aún más asombroso. Midiendo el desplazamiento hacia el rojo de los espectros de las estrellas (que es el equivalente en las ondas luminosas al efecto Doppler en las sonoras), se dio cuenta de que las galaxias se alejaban de nosotros. Había al menos dos explicaciones posibles para el hecho de que las estrellas distantes de todas direcciones parecieran alejarse de nosotros: 1) porque nosotros éramos el centro del universo, algo que desde los tiempos de Copérnico solo creen los colegiales; 2) porque toda la métrica del universo se expandía, lo que significaba que todo se extendía en todas direcciones, de modo que todas las galaxias se alejaban unas de otras.

Se hizo evidente que la segunda explicación era la correcta cuando Hubble confirmó que, en general, las galaxias se alejaban de nosotros a una velocidad que era proporcional a la distancia que nos separaba de ellas. Las que se encontraban al doble de distancia se alejaban el doble de rápido; las que se hallaban al triple de distancia, el triple de rápido, etc.

Una forma de entender esto es imaginar una cuadrícula de puntos situados entre sí a un centímetro de distancia sobre la superficie elástica de un globo. Supongamos que el globo se hincha, con lo que su superficie se expande al doble de sus dimensiones originales. Ahora todos los puntos están a dos centímetros unos de otros. Así, durante la expansión, un punto que originariamente se hallaba a un centímetro de distancia de otro determinado se alejará otro centímetro más de él. Y durante ese mismo período, un punto que originariamente se encontrara a dos centímetros de aquel se alejará otros dos, uno que estuviera a tres centímetros se alejará otros tres, y uno que se hallara a diez se alejará otros diez. Cuanto más lejos estuviera inicialmente el punto en cuestión, más rápido se alejará de nuestro punto. Y lo mismo valdría desde la perspectiva de todos y cada uno de los puntos del globo.

Todo esto constituye una manera sencilla de decir que no es que las galaxias estén simplemente alejándose de nosotros, sino que, lejos de ello, es la métrica del espacio, o la estructura del cosmos, la que se está expandiendo íntegramente. Para hacemos

una idea de esto en tres dimensiones, imaginemos que los puntos son pasas en un pastel que está en el horno «expandiéndose» en todas direcciones.

En su segundo viaje a Estados Unidos, en enero de 1931, Einstein decidió acudir a Monte Wilson (casualmente situado de camino al Instituto Tecnológico de California, la institución que había ido a visitar) para verlo por sí mismo. Él y Edwin Hubble remontaron la serpenteante carretera en un reluciente automóvil de turismo de la marca Pierce-Arrow. Arriba les esperaba el ya anciano y achacoso Albert Michelson, famoso por su experimento del éter.

Era un día soleado, y Einstein jugó alegremente con los diales e instrumentos del telescopio. A Elsa, que le acompañaba, le explicaron que aquel equipamiento se empleaba para determinar el alcance y la forma del universo. Se dice que ella respondió:

—Bueno, mi marido lo hace en el dono de un sobre viejo.^[49]

La evidencia de que el universo se expandía se presentó en la prensa popular como un desafío a las teorías de Einstein. Era un drama científico, que cautivó la atención de la opinión pública. «Grandes sistemas estelares —empezaba una noticia de la agencia Associated Press—, que se alejan de la Tierra a 12.000 kilómetros por segundo, plantean un problema al doctor Albert Einstein».^[50]

Este, sin embargo, celebraría la noticia. «La gente del observatorio Monte Wilson es excepcional —le escribiría a Besso—. Recientemente han descubierto que las nebulosas espirales se distribuyen más o menos uniformemente en el espacio, y que exhiben un fuerte efecto Doppler, proporcional a sus distancias, que puede deducirse fácilmente a partir de la teoría de la relatividad general sin el término “cosmológico”».

En otras palabras, la constante cosmológica, que Einstein había inventado a regañadientes para explicar un universo estático, al parecer ya no era necesaria, puesto que de hecho el universo se expandía.^[*] «La situación es verdaderamente emocionante», le diría exultante a Besso.^[51]

Obviamente habría sido aún más emocionante que Einstein hubiera confiado en sus ecuaciones originales, y simplemente hubiera anunciado que su teoría de la relatividad general predecía que el universo se expandía. De haber hecho tal cosa, la confirmación de dicha expansión por parte de Hubble más de una década después habría tenido tanto impacto como cuando Eddington confirmó su predicción respecto al modo en que la gravedad del Sol curvaría los rayos de luz. Puede que el *Big Bang* (o «gran explosión»), se hubiera denominado entonces *Einstein Bang* (o «explosión de Einstein»), y habría pasado a la historia, además de a la imaginación popular, como uno de los descubrimientos teóricos más fascinantes de la física moderna.^[52]

Pero la realidad fue que Einstein solo tuvo el placer de renunciar a la constante cosmológica, que nunca le había gustado.^[53] En una nueva edición de su libro de

divulgación sobre la relatividad, publicada en 1931, añadió un apéndice en el que explicaba por qué el término que anteriormente había metido con calzador en sus ecuaciones de campo afortunadamente ya no era necesario.^[54] «Cuando discutía los problemas cosmológicos con Einstein —recordaría posteriormente George Gamow—, él recalca que la introducción de la constante cosmológica había sido el mayor error que había cometido en su vida».^[55]

Lo cierto es que incluso los errores de Einstein resultaban más fascinantes y complejos que los aciertos de otros científicos menores. Ahora resultaba complicado limitarse simplemente a eliminar el término de las ecuaciones de campo. «Por desgracia —afirma el premio Nobel Steven Weinberg—, no era tan sencillo como quitar simplemente la constante cosmológica, puesto que todo lo que contribuye a la densidad energética del vacío actúa precisamente como una constante cosmológica».^[56]

Resultó, pues, que la constante cosmológica no solo era difícil de eliminar sino que aún hoy sigue siendo necesaria para los cosmólogos, que la utilizan para explicar la expansión acelerada del universo.^[57] La misteriosa energía oscura que parece causar esta expansión se comporta exactamente como si fuera una manifestación de la constante de Einstein. Como resultado, dos o tres veces al año se producen nuevas observaciones que generan noticias caracterizadas por tener titulares como este, de noviembre de 2005: «El genio de Albert Einstein, que añadió una “constante cosmológica” a su ecuación de la expansión del universo, pero que luego la retiró, puede verse reivindicado por nuevas investigaciones».^[58]

16

La cincuentena

1929-1931



La casa de Einstein en Caputh, cerca de Berlín.

Einstein deseaba cierta soledad para celebrar su cincuentenario, un lugar donde refugiarse de la publicidad. De modo que en marzo de 1929 huyó de nuevo, como había hecho durante la publicación de su artículo sobre la teoría del campo unificado unos meses antes, y se alojó en la cabaña del jardinero de una finca situada a orillas del río Havel y propiedad de Janos Plesch, un extravagante y chismoso médico de origen húngaro, una celebridad en la materia, que había añadido a Einstein a su llamativa colección de pacientes-amigos.

Durante días Einstein vivió solo, cocinándose sus propias comidas, mientras periodistas y admiradores oficiales le buscaban. Su paradero se convirtió en materia de especulación en los periódicos. Solo su familia y su ayudante sabían dónde estaba, y se negaban a decírselo incluso a sus amigos íntimos.

El día de su cumpleaños, a primera hora de la mañana, Einstein salió de su escondite, que no tenía teléfono, para dirigirse a una casa vecina a fin de llamar a Elsa. Ella empezó a felicitarle por traspasar la frontera del medio siglo, pero él la interrumpió.

—¡Tanta lata por un cumpleaños! —le dijo riendo.

En realidad era una llamada por un asunto relacionado con la física, no meramente personal. Le dijo que había cometido un pequeño error en algunos cálculos que le había entregado a su ayudante, Walther Mayer, y quería que ella tomara nota de las correcciones y se las pasara.

Elsa y sus hijas salieron aquella tarde para disfrutar de una pequeña celebración privada. Al llegar, se sintió consternada al encontrar a Einstein ataviado con su traje más viejo, que ella le había escondido.

—¿Cómo te las has arreglado para encontrarlo? —le preguntó.

—¡Ah! ¡Yo lo sé todo sobre esos escondrijos! [1]

El *New York Times*, tan intrépido como siempre, fue el único periódico que logró encontrarle. Un miembro de la familia recordaría posteriormente que el aspecto airado de Einstein había ahuyentado al periodista. Pero no era cierto. El reportero era listo, y Einstein, pese a su fingida furia, se mostró tan complaciente como de costumbre. «Einstein es descubierto escondido en su cumpleaños», sería el titular del periódico. El científico le enseñó al periodista un microscopio que alguien le había regalado, y aquel informaría de que era como un «niño encantado» con un nuevo juguete. [2]

De todo el mundo llegaron más regalos y felicitaciones, pero los que más le emocionaron provenían de personas sencillas. Una costurera le envió un poema, y un parado había ahorrado unas monedas para comprarle un pequeño paquete de tabaco. Este último regalo le arrancó lágrimas de los ojos, y fue el primero por el que escribió

una carta de agradecimiento.^[3]

Hubo, sin embargo, otro regalo de cumpleaños que le causaría más problemas. La ciudad de Berlín, a instancias del siempre entrometido doctor Plesch, decidió honrar a su ciudadano más famoso otorgándole el derecho vitalicio a alojarse en una casa de campo que formaba parte de una gran propiedad que había adquirido el municipio a orillas de un lago. Allí podría refugiarse, navegar en su barco de madera y garabatear sus ecuaciones con tranquilidad.

Fue un gesto generoso y cortés. Y también bien recibido. A Einstein le gustaba navegar tanto como la soledad y la sencillez, pero no tenía ninguna residencia de fin de semana y tenía que guardar su velero en casa de unos amigos. De modo que aceptó con entusiasmo.

La casa, de estilo clásico, se hallaba en medio de un parque situado cerca del pueblo de Cladow, en uno de los lagos del Havel. En los periódicos aparecieron varias fotos de ella, y un pariente la definió como «la residencia ideal para una persona de intelecto creativo y para un hombre aficionado a navegar». Pero cuando Elsa fue a inspeccionarla, se encontró con que todavía estaba viviendo allí la aristocrática pareja que había vendido la finca a la ciudad. Ellos le dijeron que en el acuerdo habían conservado el derecho a vivir en la propiedad. El estudio de los documentos pertinentes reveló que estaban en lo cierto, y que, por tanto, no se les podía desalojar.

De modo que la ciudad decidió dar a los Einstein otra parte de la finca en la que pudieran construir su propio hogar. Pero también eso violaba los términos del acuerdo de compraventa. Las presiones y la publicidad no hicieron sino reforzar aún más la determinación de la familia originaria de impedir que los Einstein construyeran en aquel terreno, y el asunto se convirtió en un embarazoso desastre que apareció en todas las portadas, especialmente después de que una tercera propuesta alternativa también se revelara inviable.

Finalmente se decidió que lo mejor era que los Einstein buscaran y eligieran su propio trozo de terreno, y la ciudad se lo compraría. De modo que Albert eligió una parcela, propiedad de unos amigos, algo más lejos de la ciudad, junto a un pueblo situado justo al sur de Potsdam y llamado Caputh. Se hallaba en una zona silvestre entre el Havel y un denso bosque, y a Einstein le gustaba. Consecuentemente, el alcalde pidió a la asamblea de diputados de la ciudad que aprobara un gasto de 20.000 marcos en la compra de la finca como regalo a Einstein en su cincuentenario.

Un joven arquitecto dibujó los planos, y Einstein compró una pequeña parcela ajardinada cercana. Entonces intervino la política. En la asamblea, los nacionalistas alemanes de derechas se oponían, retrasaban la votación, e insistían en que se incluyera la propuesta en una futura agenda para que fuera objeto de un exhaustivo debate. Era evidente que Einstein personalmente sería el objeto de dicho debate.

De modo que este escribió una carta, no exenta de cierto tono divertido, en la que rechazaba el regalo. «La vida es muy corta —le decía al alcalde—, mientras que las autoridades trabajan despacio. Mi cumpleaños ha pasado ya, y yo rehúso el regalo». Al día siguiente, el titular del *Berliner Tageblatt* rezaba: «Completo deshonor público / Einstein rehúsa». [4]

Para entonces, los Einstein se habían enamorado ya de la parcela de Caputh, habían negociado su compra y tenían el diseño de una casa que construir en ella. Así que decidieron seguir adelante y pagarla de su propio bolsillo. «Hemos gastado casi todos nuestros ahorros —se quejaría Elsa—, pero tenemos nuestra tierra».

La casa que construyeron era sencilla, con paneles de madera pulimentada por dentro y tablones sin barnizar en el exterior. A través de una gran ventana panorámica se contemplaba una tranquila vista del Havel. Marcel Breuer, el afamado diseñador de muebles de la Bauhaus, se había ofrecido a hacer el diseño interior; pero Einstein era un hombre de gustos conservadores. «Yo no voy a sentarme en un mueble que me recuerde constantemente a un taller de maquinaria o a la sala de operaciones de un hospital», diría. En lugar de ello, utilizaron algunas de las macizas piezas sobrantes del piso de Berlin.

La habitación de Einstein, en la planta baja, contaba con una espartana mesa de madera, una cama y un pequeño retrato de Isaac Newton. También la habitación de Elsa estaba en el piso de abajo, y entre ambas habitaciones había un baño común. Arriba había unas habitaciones pequeñas con literas para sus dos hijas y la criada. «Me gusta muchísimo vivir en la nueva casita de madera, aunque como resultado me haya arruinado —le escribiría Einstein a su hermana poco después del traslado—. El velero, las magníficas vistas, los solitarios paseos de otoño, la relativa quietud... es un paraíso». [5]

Allí pudo botar el nuevo barco de diez metros de eslora que sus amigos le habían regalado para su cumpleaños, el *Tümmler* (o «Delfín»), construido según sus especificaciones. Le gustaba salir solo a surcar las aguas, a pesar de que no sabía nadar. «Se sentía absurdamente feliz en cuanto llegaba al agua», recordaría un visitante. [6] Durante horas dejaba el barco a la deriva deslizándose sin rumbo fijo mientras él jugaba indolente con el timón. «Su pensamiento científico, que no le abandona ni siquiera en el agua, adopta el carácter de un ensueño —diría un pariente—. El pensamiento teórico es rico en imaginación». [7]

COMPAÑERAS

A lo largo de toda la vida de Einstein, sus relaciones con las mujeres parecieron estar gobernadas por fuerzas indómitas. Su magnético atractivo y sus entrañables maneras

atrajeron repetidamente a las mujeres. Y aunque normalmente se abstuvo de caer en enredos amorosos, ocasionalmente se vio atrapado en el torbellino de una atracción apasionada, tal como le había ocurrido con Mileva Maric e incluso con Elsa.

En 1923, después de casarse con Elsa, Einstein se enamoró de su secretaria, Betty Neumann. Según una serie de cartas recientemente reveladas, su romance fue serio y apasionado. Aquel otoño, mientras realizaba una visita a Leiden, él la escribió sugiriéndole que quizás podría buscar un empleo en Nueva York y que ella podría acompañarle en calidad de secretaría. Allí viviría con él y con Elsa —fantaseaba—. «Yo convenceré a mi esposa de que lo permita —decía—. Podríamos vivir juntos para siempre. Podríamos tener una gran casa en las afueras de Nueva York».

Ella respondió mofándose tanto de él como de la idea, lo que predispuso a Einstein a aceptar lo «locamente burro» que había sido. «Tienes tú más respeto por las dificultades de la geometría triangular que yo, un viejo matemático». [8]

Finalmente terminaron su romance con el lamento de que él «debía buscar en las estrellas» el verdadero amor que se le negaba en la tierra. «Querida Betty, ríete de mí, el viejo burro, y encuentra a alguien que sea diez años más joven que yo y que te quiera tanto como yo te quiero». [9]

Pero la relación persistió. El verano siguiente, Einstein fue a ver a sus hijos al sur de Alemania, y desde allí escribió a su esposa diciéndole que no podía ir a verlas a ella y a sus hijas, que estaban en un balneario cercano, porque «lo poco agrada y lo mucho cansa». Pero al mismo tiempo escribía a Betty Neumann para decirle que iba a ir secretamente a Berlín, pero que no debía decírselo a nadie porque si Elsa se enteraba, «volverá volando». [10]

Después de que construyera su casa en Caputh, hubo toda una serie de amistades femeninas que fueron a visitarle allí, con la reticente aquiescencia de Elsa. Toni Mendel, una rica viuda que tenía una finca a orillas del lago Wannsee, iba en ocasiones a navegar con él a Caputh, mientras que otras veces era él quien iba en barco hasta su villa, donde permanecían hasta altas horas de la noche tocando el piano. Incluso iban juntos al teatro en Berlín de vez en cuando. En cierta ocasión, en que ella envió a su chófer a recoger a Einstein en su limusina, Elsa tuvo una furiosa pelea con él y se negó a darle dinero en efectivo.

Einstein también mantuvo una relación con una mujer de la alta sociedad berlinesa llamada Ethel Michanowski, que le siguió en uno de sus viajes a Oxford, en mayo de 1931, y aparentemente se alojó en un hotel de la localidad. Einstein le escribió un poema de cinco líneas en un carné de notas de la universidad. «De largas ramificaciones y delicadamente engarzada, nada escapará a su mirada», empezaba diciendo. Unos días después ella envió un costoso regalo, que no fue debidamente apreciado. «El paquetito me ha enfadado de verdad —le escribió Einstein—. Tienes que dejar de enviarme regalos incessantemente... ¡Mira que enviarme algo como eso a

una universidad inglesa donde estamos rodeados de todos modos de una insensata opulencia!». [11]

Cuando Elsa se enteró de que Michanowski había ido a ver a Einstein a Oxford, se puso furiosa, especialmente con ella por haberla engañado al decirle dónde iba. Einstein escribió desde Oxford para decirle a Elsa que se tranquilizara. «Tu disgusto con Frau M carece totalmente de fundamento, puesto que se ha comportado completamente de acuerdo con la mejor moral judeocristiana —le decía—. He aquí la prueba: 1) lo que a uno le agrada y no hace daño a otros, debe hacerlo; 2) lo que a uno no le agrada y solo irrita a otros, no debe hacerlo. Debido a 1 ella vino conmigo, y debido a 2, no te dijo nada al respecto. ¿No es una conducta impecable?». Pero en una carta a la hija de Elsa, Margot, Einstein afirmaba que la persecución de Michanowski le resultaba molesta. «Me saca de quicio que vaya detrás de mí —le escribiría a Margot, que era amiga de Michanowski—. No me importa lo que diga de mí la gente, pero para madre [Elsa] y para Frau M es mejor que el asunto no sea la comidilla de todo quisque». [12]

En su carta a Margot, Einstein insistía en que no se sentía especialmente apegado a Michanowski, ni tampoco a la mayoría de las otras mujeres que flirteaban con él. «De todas las mujeres, solo me siento realmente apegado a Frau L, que es perfectamente inocente y respetable», decía, de manera nada tranquilizadora. [13] Se refería a una rubia austriaca llamada Margarete Lebach, con la que mantenía una relación bastante pública. Cuando Lebach iba de visita a Caputh solía llevar pasteles para Elsa; pero esta, comprensiblemente, no podía soportarla, de modo que los días en que iba de visita ella solía marcharse de compras a Berlín.

En una de aquellas visitas, Lebach se dejó una prenda de ropa en el barco de Einstein, lo que provocó un altercado familiar e hizo que la hija de Elsa instara a su madre a que obligara a Albert a poner fin a la relación. Pero Elsa temía que su marido se negara, ya que le había dado a entender que él creía que los hombres y las mujeres no eran naturalmente monógamos. [14] Al final Elsa decidió que salía ganando si preservaba todo lo que podía de su matrimonio, ya que en otros aspectos este se adecuaba a sus aspiraciones. [15]

A Elsa le gustaba su marido, al que también reverenciaba. Era consciente de que debía aceptarlo con todas sus complejidades, especialmente dado que su vida como señora Einstein incluía muchas cosas que la hacían feliz. «Un genio así debería ser irreprochable en todos los sentidos —le diría al artista y grabador Hermann Struck, que hizo un retrato de Einstein más o menos cuando este cumplió los cincuenta (como había hecho también al cumplir los cuarenta)—. Pero la naturaleza no funciona así. Allí donde derrocha en exceso, también exige en exceso». Había que aceptar lo bueno y lo malo como un todo. «Tiene usted que verlo de una sola pieza —le explicaba—. Dios le ha dado una gran nobleza y yo lo encuentro maravilloso,

aunque la vida con él resulta agotadora y complicada, y no solo en un aspecto, sino en varios». [16]

La otra mujer importante en la vida de Einstein fue una que se mostraría completamente discreta, protectora y leal, y que no representaría una amenaza para Elsa. Helen Dukas empezó a trabajar como secretaria de Einstein en 1928, cuando este se vio postrado en cama por una afección cardíaca. Elsa conocía a la hermana de Helen, que dirigía la Organización de Huérfanos Judíos, de la que ella era presidenta honoraria. Antes de permitir que conociera a Einstein, Elsa se entrevistó con Dukas, que le pareció digna de confianza y, sobre todo, «segura» en todos los aspectos. De modo que le ofreció el empleo antes incluso de que llegara a conocer a Einstein.

Cuando Helen, que entonces tenía treinta y dos años, fue conducida por primera vez a la habitación donde Einstein yacía enfermo, en abril de 1928, él le alargó la mano y le sonrió:

—Aquí yace el cuerpo de un viejo niño.

Desde aquel momento hasta la muerte de Einstein, en 1955 —en realidad, hasta la muerte de ella, en 1982—, Helen Dukas, que jamás llegaría a casarse, se convertiría en la fiel protectora de su tiempo, de su privacidad, de su reputación y, más tarde, de su legado. «Su instinto era tan infalible y directo como una brújula magnética», declararía posteriormente George Dyson. Aunque podía exhibir una agradable sonrisa y una viva franqueza con quienes le caían bien, en general se mostraba austera, dura y, en ocasiones, bastante malhumorada. [17]

Más que una secretaría, frente a los extraños entrometidos podía parecer una especie de perro guardián de Einstein; o, como él mismo la llamaba, su can Cerbero, el perro que custodiaba las puertas de su propio y pequeño reino del Hades. Mantendría a los periodistas a raya, le ahorraría leer las cartas que ella considerara que representaban una pérdida de su tiempo, y ocultaría cualquier cosa que ella considerara que debía permanecer en privado. Al cabo de un tiempo era casi como un miembro de la familia.

Otro visitante frecuente era un joven matemático de Viena, Walther Mayer, que se convertiría en ayudante de Einstein y, en palabras de este, en su «calculador». Ambos colaboraron juntos en varios artículos sobre la teoría del campo unificado, y Einstein le calificaría de «un espléndido colega que, si no fuera judío, haría ya tiempo que tendría una cátedra». [18]

Incluso Mileva Maric, que había vuelto a utilizar su apellido de soltera tras el divorcio, empezó a usar de nuevo el apellido Einstein y logró establecer con él una relación tensa pero viable. Cuando Einstein fue de viaje a Sudamérica, a su regreso le trajo unas cestas de cactus. Dado que a ella le gustaban mucho las plantas, cabe suponer que aquel era un regalo amistoso. Asimismo, en sus visitas a Zúrich, a veces Einstein se alojaba en el piso de ella.

Incluso la invitó a que se hospedara con él y con Elsa cuando ella fue a Berlín, una situación que probablemente habría provocado la incomodidad de todos los implicados. Sin embargo, Maric prefirió, prudentemente, instalarse en casa de los Haber. Einstein le decía que su relación había mejorado tanto que no era sorprendente que sus amigos hablaran de lo bien que se llevaban ahora. «Elsa también está contenta de que tú y los chicos ya no os mostréis hostiles con ella», añadía. [19]

Sus dos hijos —le decía también a Maric— representaban lo mejor de su vida interior, un legado que permanecería una vez que el reloj de su propio cuerpo se hubiera agotado. Pese a ello, o precisamente por ello, su relación con sus hijos seguía estando plagada de tensiones, que se acentuaron todavía más cuando Hans Albert decidió casarse.

Como si los dioses quisieran ejercer su venganza, la situación fue similar a la que Einstein había planteado a sus propios padres cuando había decidido casarse con Mileva Maric. Hans Albert se había enamorado, mientras estudiaba en el Politécnico de Zúrich, de una mujer nueve años mayor que él llamada Frieda Knecht. Medía menos de metro y medio de estatura, y era sencilla y de maneras abruptas, pero muy inteligente. Tanto Maric como Einstein se reunieron por este motivo y coincidieron en que era intrigante, poco atractiva, y probablemente engendraría una descendencia poco apta físicamente. «He hecho todo lo posible por convencerle de que casarse con ella sería una locura —le escribiría Einstein a Maric—. Pero parece que él es completamente dependiente de ella, de modo que ha sido en vano». [20]

Einstein suponía que su hijo se había dejado atrapar debido a que era tímido e inexperto con las mujeres. «Ella ha sido la que te ha pillado primero, y ahora crees que es la encarnación de la feminidad —le escribiría Einstein a Hans Albert—. Esa es la conocida manera que tienen las mujeres de aprovecharse de los ingenuos». En consecuencia, sugería que una mujer atractiva pondría remedio a los problemas.

Pero Hans Albert era tan terco como lo había sido su padre veinticinco años antes, y estaba decidido a casarse con Frieda. Einstein aceptó que no podía impedirlo, pero instó a su hijo a que le prometiera que no tendría hijos. «Y en el caso de que alguna vez tuvieras ganas de dejarla, que tu orgullo no te impida contármelo —le escribía—. Al fin y al cabo, ese día sin duda llegará». [21]

Hans Albert y Frieda se casaron en 1927, tuvieron hijos y siguieron casados hasta la muerte de ella, treinta y un años después. Como recordaría mucho más tarde Evelyn Einstein, su hija adoptiva: «Albert lo había pasado tan mal con sus padres por lo de su matrimonio, que uno diría que habría tenido el sentido común de no entrometerse en los de sus propios hijos. Pero no. Cuando mi padre fue a casarse con mi madre, hubo una explosión tras otra». [22]

Einstein expresó su disgusto por el matrimonio de Hans Albert en varias cartas a Eduard. «El deterioro de la raza es un problema grave —le escribió—. Por eso no

puedo perdonarle a [Hans] Albert su pecado. Instintivamente evito verle, ya que no puedo ponerle buena cara».^[23]

Pero al cabo de dos años Einstein había empezado a aceptar a Frieda. La pareja fue a visitarle en el verano de 1929, y luego él le explicaría a Eduard que habían hecho las paces. «Me ha causado mejor impresión de lo que me esperaba —le escribiría—. Él es realmente dulce con ella. Dios bendiga esa visión de color de rosa».^[24]

Por su parte, Eduard se mostraba cada vez más distraído en sus tareas académicas, al tiempo que sus problemas psíquicos iban haciéndose más evidentes. Le gustaba la poesía, y escribía ripios y aforismos que a menudo resultaban cortantes, especialmente cuando el tema era su *familia*. Tocaba el piano, sobre todo a Chopin, con una pasión que inicialmente parecía suponer un afortunado contraste con su habitual letargia, pero que a la larga resultaría aterradora.

Las cartas a su padre no eran menos intensas, y en ellas abría su alma sobre cuestiones filosóficas y artísticas. Einstein respondía unas veces con ternura y otras con desapego. «Con frecuencia enviaba a mi padre cartas bastante entusiastas, y en varias ocasiones me preocupé porque él mostraba una actitud más fría —recordaría Eduard más tarde—. Solo mucho después me enteré de cuánto las apreciaba».

Eduard fue a la Universidad de Zúrich, donde estudió medicina con la intención de hacerse psiquiatra. Se interesó por Sigmund Freud, cuyo retrato tenía colgado en su habitación, y trató de analizarse a sí mismo. Las cartas a su padre escritas durante este período ponen de manifiesto sus intentos, casi siempre sagaces, de utilizar las teorías de Freud para analizar diversos ámbitos de la vida, incluyendo el cine y la música.

No resulta sorprendente que Eduard se interesara en especial en las relaciones entre padres e hijos. Algunos de sus comentarios eran sencillos y mordaces. «A veces es difícil tener un padre tan importante, porque sientes que tú no importas», escribiría en un momento dado. Unos meses después volvería a manifestar más inseguridades: «Las personas que dedican su tiempo al trabajo intelectual traen al mundo a hijos enfermizos, nerviosos y a veces incluso completamente idiotas (como, por ejemplo, tú a mí)».^[25]

Después sus comentarios se harían más complejos, como cuando analizaba el famoso lamento de su padre de que el destino le había castigado por su desprecio a la autoridad convirtiéndole en autoridad a (él mismo. Escribía Eduard: «Psicoanalíticamente eso significa que, puesto que no querías ceder ante tu propio padre y, en lugar de ello, luchabas con él, tenías que convertirte en una autoridad para pasar a ocupar su lugar».^[26]

Einstein conoció a Freud cuando este viajó de Viena a Berlín el día de Año Nuevo de 1927. Freud, que entonces tenía setenta años de edad, sufría un cáncer de boca y

estaba sordo de un oído; a pesar de ello, los dos hombres mantuvieron una agradable charla, debido en parte a que se centraron en la política en lugar de hablar de sus respectivos ámbitos de estudio. «Einstein sabe tanto de psicología como yo de física», le escribiría Freud a un amigo.^[27]

Einstein nunca le pidió a Freud que viera o que tratara a su hijo, ni tampoco parece que la idea del psicoanálisis le impresionara demasiado. «Puede que ahondar en el subconsciente no siempre resulte útil —diría en una ocasión—. Nuestras piernas están controladas por un centenar de músculos distintos. ¿Cree que nos ayudaría a caminar que analizáramos nuestras piernas y supiéramos la finalidad exacta de cada músculo y el orden en el que estos funcionan?» Y desde luego jamás expresó el menor interés en someterse él mismo a terapia. «Me gustaría mucho permanecer en la oscuridad de no haber sido analizado», declararía.^[28]

A la larga, sin embargo, acabaría concediendo a Eduard —acaso para hacerle feliz — que la obra de Freud podía tener algún mérito. «Debo admitir que, a través de varias experiencias personales, estoy convencido al menos de sus principales tesis». ^[29]

Mientras estudiaba en la universidad, Eduard se enamoró de una mujer mayor que él, un rasgo que al parecer era cosa de familia y que seguramente habría divertido a Freud. Cuando esta relación llegó a una dolorosa conclusión, Eduard cayó en una apática depresión. Su padre le sugirió que buscara algún escarceo con algún «juguete» más joven, y le sugirió también que buscara trabajo. «Hasta un genio como Schopenhauer se vio aplastado por el paro —le escribiría—. La vida es como montar en bicicleta. Si quieres mantener el equilibrio no puedes parar».^[30]

Pero Eduard fue incapaz de mantener el equilibrio. Empezó a faltar a las clases, quedándose en su habitación. Conforme fueron aumentando sus problemas, también pareció incrementarse la atención y el afecto de Einstein hacia él. Había una dolorosa dulzura en las cartas de Albert a su afligido hijo cuando trataba de sus ideas sobre psicología y luchaba por entender sus enigmáticos aforismos.

«La vida no tiene ningún sentido fuera de la propia vida», declaraba Eduard en uno de dichos aforismos.

Einstein le respondió cortésmente que él podía aceptar la frase, pero que «eso aclara muy poco». La vida por sí misma —añadía Einstein— era vacía. «Las personas que viven en una sociedad, que disfrutan de mirarse mutuamente a los ojos, que comparten sus problemas, que centran sus esfuerzos en lo que es importante para ellos y disfrutan con eso; esas personas llevan una vida plena».^[31]

Aquella exhortación tenía algo de intencional y de autobiográfico. El propio Einstein apenas tenía inclinación o talento para compartir los problemas de otros, y lo compensaba concentrándose en lo que era importante para él. «Tete tiene en realidad mucho de mí mismo, aunque en él parece más pronunciado —le reconocería a Maric

—. Es un muchacho interesante, pero las cosas no van a ser fáciles para él». [32]

Einstein fue a ver a Eduard en octubre de 1930 y, junto con Maric, trató de sacarle de la espiral descendente en que había caído su mente. Pasaron mucho tiempo tocando el piano juntos, pero no sirvió de nada. Eduard seguía precipitándose hacia un sombrío reino. Poco después de que Einstein se marchara, el joven amenazó con tirarse por la ventana de su habitación, pero su madre le detuvo.

Las complejas hebras de la vida familiar de Einstein vendrían a entrelazarse en una extraña escena producida en noviembre de 1930. Cuatro años antes, un intrigante escritor ruso llamado Dimitri Marianoff había tratado de entrevistarse con Einstein. Con no menos caradura que tenacidad, se presentó en su casa y logró convencer a Elsa de que le dejara entrar. Allí procedió a encandilar a Einstein hablándole del teatro ruso, y también llamó la atención de la hija de Elsa, Margot, con una grandiosa exhibición de análisis grafológico.

Margot era tan terriblemente tímida que a menudo se ocultaba de los extraños, pero los ardides de Marianoff pronto la hicieron salir de su caparazón. Se casaron unos días después de que Eduard tratara de suicidarse, al tiempo que Maric, alterada, se presentaba de manera imprevista en Berlín para pedirle ayuda a su ex marido. Marianoff describiría posteriormente la escena producida hacia el final de su ceremonia de boda: «Cuando bajábamos las escaleras, me di cuenta de que había una mujer de pie junto al pórtico. No habría reparado en ella de no haber sido porque nos observaba con una mirada tan intensa que me impresionó. Margot dijo en voz baja: «Es Mileva»». [33]

Einstein se sentiría profundamente conmocionado por la enfermedad de su hijo. «Esta aflicción está devorando a Albert —escribiría Elsa—. Le resulta difícil afrontarla». [34]

Pese a ello, no había mucho que él pudiera hacer. El día después de la boda, por la mañana, él y Elsa partieron en tren hacia Amberes, desde donde zarparían para realizar el que sería su segundo viaje a América. El comienzo del viaje fue de locos. Einstein se separó de Elsa en la estación de Berlín y luego extravió los billetes de tren. [35] Pero finalmente se reencontraron y emprendieron la que iba ser otra visita triunfal a tierras americanas.

OTRA VEZ AMÉRICA

El segundo viaje de Einstein al continente americano, iniciado en diciembre de 1930, se suponía que iba a ser distinto del primero. Esta vez no habría frenesí multitudinario ni tanto alboroto. En lugar de ello, principalmente iba a trabajar durante dos meses en calidad de investigador en el Instituto Tecnológico de

California. Los responsables de organizar el viaje estaban ansiosos por proteger su intimidad, y al igual que los amigos de Einstein en Alemania, consideraban indigna cualquier clase de publicidad.

Como de costumbre, Einstein pareció estar de acuerdo; al menos en teoría. Pero una vez corrió la noticia de su viaje, se vio inundado por docenas de telegramas diarios con propuestas para dar conferencias e invitaciones a premios, todas las cuales rechazó. Durante el camino, él y su calculador matemático, Walther Mayer, permanecieron recluidos, trabajando en revisiones de su teoría del campo unificado, en un camarote de primera con un marinero custodiando la puerta.^[36]

Incluso decidió que no desembarcaría cuando el barco atracara en Nueva York. «Odio enfrentarme a las cámaras y tener que responder a un torrente de preguntas — afirmaba—. Por qué la imaginación popular ha ido a reparar en mí, un científico, que trata de cosas abstractas y es feliz cuando se le deja solo; constituye una manifestación de la psicología de masas que escapa a mi entendimiento».^[37]

Pero por entonces, el mundo, y en especial Estados Unidos, había entrado irremisiblemente en la nueva era de la celebridad. La aversión a la fama había dejado de considerarse algo natural. Puede que la publicidad fuera algo que mucha gente de pro tendiera a evitar, pero había empezado a aceptarse su atractivo. El día antes de que su barco atracara en Nueva York, Einstein avisó de que había cedido a los requerimientos de los periodistas, y a su llegada celebraría una conferencia de prensa y una sesión fotográfica.^[38]

Aquello fue «peor que la más fantástica de las expectativas», escribiría en su diario de viaje. Cincuenta reporteros, acompañados de cincuenta cámaras, se precipitaron a bordo junto al cónsul alemán y su obeso ayudante. «Los reporteros plantearon preguntas exquisitamente estúpidas, a las que yo respondí con chistes baratos, que fueron acogidos con entusiasmo».^[39]

Cuando le pidieron que definiera las cuatro dimensiones en una palabra, Einstein respondió: «Tendrá que preguntárselo a un espiritista». ¿Podía definir la relatividad en una sola fiase? «Dar una definición breve me llevaría tres días».

Hubo, no obstante, una pregunta a la que trató de responder en serio, y en cuya respuesta, por desgracia, Einstein se equivocaría. Era sobre un político cuyo partido había surgido de las sombras tres meses antes obteniendo el 18 por ciento de los votos en las elecciones de Alemania.

«¿Qué piensa de Adolf Hitler?», fue la pregunta. A la que Einstein respondió: «Vive del estómago vacío de Alemania. En cuanto la situación económica mejore, dejará de ser importante».^[40]

La revista *Time* de aquella semana publicó en la portada una foto de Elsa, ataviada con un alegre sombrero y exultante en su papel de esposa del científico más famoso del mundo. Según la revista: «Dado que el matemático Einstein no sabe

manejar correctamente su cuenta bancaria», su esposa tenía que equilibrar sus finanzas, y también hubo de gestionar los arreglos para el viaje. «Debo hacer todas esas cosas para que él se sienta libre —declaraba Elsa a la revista—. Él es toda mi vida. Y lo merece. Me gusta mucho ser la señora Einstein».^[41] Una de las tareas que ella misma se había atribuido era la de cobrar un dólar por cada autógrafo de su esposo y cinco dólares por su fotografía; llevaba un libro de cuentas, y luego donaba el dinero a instituciones benéficas infantiles.

Einstein cambió de opinión con respecto a lo de quedarse recluido en el barco cuando este se hallaba atracado en el puerto de Nueva York. De hecho, empezó a aparecer inesperadamente en todas partes. Celebró la Januká con quince mil personas en el Madison Square Garden, recorrió Chinatown en coche, comió con el consejo de redacción del *New York Times*, fue vitoreado a su llegada al Metropolitan Opera para oír a la sensacional soprano María Jeritza interpretando *Carmen*, recibió las llaves de la ciudad (que según le dijo bromeando el alcalde, Jimmy Walker, se le entregaban «relativamente»), y fue presentado por el presidente de la Universidad de Columbia como «el monarca reinante de la mente».^[42]

También hizo una visita a la iglesia de Riverside, una enorme estructura con una nave de 2.100 bancos cuya construcción acababa de finalizar. Se trataba de una iglesia baptista, pero sobre su pórtico occidental, tallada en piedra en medio de una docena de grandes pensadores de la historia, había una estatua de cuerpo entero de Einstein. El conocido pastor baptista Harry Emerson Fosdick recibió al matrimonio Einstein en la puerta y les hizo de guía. Albert hizo una pausa para admirar un vitral donde se representaba a Immanuel Kant en su jardín, y luego se interesó por su propia estatua.

—¿Soy el único hombre viviente entre todas esas figuras de todos los tiempos?

El doctor Fosdick, con un tono de gravedad del que los periodistas presentes darían cumplida cuenta, respondió:

—Sí, es cierto, profesor Einstein.

—Entonces habré de tener mucho cuidado con lo que hago y digo durante el resto de mi vida —replicó Einstein.

Más tarde, y según un artículo publicado en el boletín de la iglesia, añadiría bromeando:

—¡Podía haber imaginado que harían de mí un santo judío, pero nunca creí que me convertiría en uno protestante!^[43]

La iglesia se había construido con donaciones de John D. Rockefeller Jr., y Einstein se las arregló para entrevistarse con el gran capitalista y filántropo. El propósito del encuentro era tratar de las complejas restricciones que imponían las fundaciones Rockefeller a las becas de investigación.

—La burocracia —le dijo Einstein— recubre la mente como las manos de una

momia.

También hablaron de economía y de justicia social en el ámbito de la Gran Depresión. Einstein sugirió que se redujera la jornada laboral a fin de que —al menos por lo que él sabía de economía— hubiera más gente que tuviera la oportunidad de encontrar empleo. También dijo que prolongar los años de escolarización ayudaría a que los jóvenes se mantuvieran fuera de la población activa.

—Y esa idea —preguntó Rockefeller—, ¿no impone una indeseable restricción a la libertad individual?

Einstein replicó que la crisis económica vigente justificaba que se tomaran medidas como las que se imponían en tiempo de guerra. Esto le dio también la oportunidad de defender su postura pacifista, que Rockefeller, cortésmente, rehusó compartir con él.^[44]

Su discurso más memorable fue un llamamiento pacifista que hizo ante la Sociedad Nueva Historia, donde pidió una «firme resistencia a la guerra y la negativa a realizar el servicio militar bajo ninguna circunstancia». Luego lanzó la que se convertiría en su célebre apelación a un 2 por ciento de valientes:

Los tímidos podrían decir «¿Y para qué servirá eso? Nos mandarán a la cárcel». A ellos les respondería: aunque solo un dos por ciento de las personas convocadas al servicio militar anunciaran su rechazo a combatir... los gobiernos se verían impotentes, y no se atreverían a mandar a la cárcel a un número tan elevado de personas.

Aquel discurso se convertiría rápidamente en un manifiesto en favor de quienes se oponían a la guerra. En las solapas de estudiantes y pacifistas empezaron a aparecer broches en los que se leía simplemente: «2%».^[*] El *New York Times* publicaba el titular de la noticia en su primera página y luego reproducía el discurso íntegro. También un periódico alemán publicó el titular, aunque con menos entusiasmo: «Einstein pide objetores al servicio militar: los increíbles métodos de publicidad del científico en América».^[45]

El día en que abandonó Nueva York, Einstein rectificó ligeramente una de las declaraciones que había hecho a su llegada. Al preguntarle de nuevo sobre Hitler, declaró que si alguna vez los nazis lograban obtener el control, él consideraría la posibilidad de abandonar Alemania.^[46]

El barco de Einstein se dirigió luego a California a través del canal de Panamá. Mientras su esposa pasaba el tiempo en la peluquería, él le dictaba cartas a Helen Dukas y trabajaba en las ecuaciones de la teoría del campo unificado con Walther Mayer. Aunque se quejaba de «las perpetuas fotografías» que había de soportar por parte de los otros pasajeros, dejó que un joven le hiciera un dibujo y luego añadió su propio humilde ripio para convertirlo en objeto de colecciónista.

En Cuba, donde disfrutó del buen clima, Einstein habló ante la Academia de

Ciencias. Luego fue a Panamá, donde se gestaba una revolución que acabaría derrocando a un presidente que, casualmente, también era un graduado del Politécnico de Zúrich. Esto no impidió a las autoridades del país ofrecer a Einstein una elaborada ceremonia de bienvenida, en la que se le regaló un sombrero que «un indio ecuatoriano analfabeto había estado tejiendo durante seis meses». El día de Navidad, Einstein felicitó a América a través de la radio del barco.^[47]

Cuando atracó en San Diego, la última mañana del año 1930, docenas de periodistas se precipitaron a bordo, y en su fiebre por subir a cubierta incluso hubo dos de ellos que se cayeron por la escalerilla. En el puerto había quinientas muchachas uniformadas aguardando para darle una serenata. La llamativa ceremonia de bienvenida se prolongó durante cuatro horas, y estuvo plagada de discursos y presentaciones.

¿Había hombres —le preguntaron a Einstein— viviendo en otras partes del universo? «Otros seres, quizá —respondió—, pero no hombres». ¿Estaban en conflicto la ciencia y la religión? En realidad no —respondió—, «aunque obviamente eso depende de las creencias religiosas de cada uno».^[48]

Los amigos que vieron todo el alboroto organizado a su llegada en los noticiarios de Alemania se sintieron asombrados, a la vez que un poco consternados. «Siempre me divierte mucho verle y oírle en el noticiario semanal —le escribiría la mordaz Hedwig Born—, ser obsequiado con una ofrenda floral que incluye amables ninfas marinas en San Diego y esa clase de cosas. Por muy descabelladas que parezcan las cosas desde fuera, yo siempre tengo la sensación de que el buen Dios sabe lo que hace».^[49]

Fue en este viaje, tal como señalábamos en el capítulo anterior, cuando Einstein fue a ver el Observatorio de Monte Wilson, le mostraron las evidencias de la expansión del universo, y renunció a la constante cosmológica que anteriormente había añadido a sus ecuaciones de la relatividad general. También rindió homenaje al ya anciano Albert Michelson, elogiando escrupulosamente sus famosos experimentos en los que no se detectaba rastro alguno del éter, aunque sin decir explícitamente que estos habían constituido la base de su teoría de la relatividad especial.

Einstein disfrutó de varios de los placeres que podía ofrecerle el sur de California. Asistió al desfile de la final de fútbol universitario Rose Bowl, se le obsequió con un pase especial de *Sin novedad en el frente*, y tuvo la oportunidad de tomar un baño de sol desnudo en el desierto de Mohave mientras pasaba el fin de semana en casa de un amigo. En un estudio de Hollywood, el equipo de efectos especiales le filmó fingiendo conducir un coche parado, y luego, por la tarde, le divirtieron mostrándole cómo hacían que pareciera que iba conduciendo a toda velocidad a través de Los Ángeles, saliendo disparado hacia las nubes, sobrevolando las Rocosas y, finalmente, aterrizando en la campiña alemana. Incluso le ofrecieron que interpretara varios

papeles en el cine, lo cual rehusó cortésmente.

También salió a navegar por el Pacífico con Robert A. Millikan, el presidente del Tecnológico de California, quien, según anotaría Einstein en su diario, «desempeña el papel de Dios» en su universidad. Millikan era físico, y en 1923 había ganado el premio Nobel —en palabras de la propia organización— por haber «verificado experimentalmente la importantísima ecuación del efecto fotoeléctrico de Einstein». Asimismo, había verificado la interpretación einsteiniana del movimiento browniano. Resultaba comprensible, pues, que en su esfuerzo por convertir el Tecnológico de California en una de las instituciones científicas más prestigiosas del mundo, trabajara diligentemente para llevar allí a Einstein.

Pese a todo lo que tenían en común, Millikan y Einstein eran lo bastante distintos en sus opiniones personales como para estar destinados a mantener una relación incómoda. Millikan era científicamente tan conservador que se resistía a aceptar la interpretación de Einstein del efecto fotoeléctrico y el hecho de que hubiera descartado el éter incluso después de que aparentemente este hubiera quedado verificado por sus propios experimentos. Pero todavía era más conservador políticamente. Robusto y atlético, hijo de un predicador de Iowa, sentía una predilección por el militarismo patriótico que resultaba aún más pronunciada que la aversión de Einstein hacia este.

Por otro lado, Millikan estaba engrandeciendo el Tecnológico de California gracias a una serie de generosas donaciones de conservadores como él. Los sentimientos pacifistas y socialistas de Einstein desconcertaban a muchos de ellos, y le habían instado a Millikan a que limitara al mínimo las declaraciones de Einstein sobre asuntos terrenales en lugar de cósmicos. Como diría el general de división Amos Fried, debían evitar «ayudar y alentar la enseñanza de la traición a la juventud de este país por ser anfitriones del doctor Albert Einstein». Millikan respondió prontamente denunciando la apelación de Einstein a la objeción al servicio militar y declarando que «el comentario del dos por ciento, si es que realmente lo hizo, es un comentario que no puede hacer ningún hombre experimentado». [50]

Millikan despreciaba especialmente al activista, escritor y sindicalista Upton Sinclair, al que calificaba del «hombre más peligroso de California», y al actor Charlie Chaplin, que igualaba a Einstein como celebridad mundial y le superaba incluso en su postura izquierdista. Para mayor desesperación de Millikan, el científico no tardaría en hacerse amigo de ambos.

Einstein había mantenido correspondencia con Sinclair en torno al compromiso con la justicia social que ambos compartían, y a su llegada a California estuvo encantado de aceptar su invitación a toda una serie de cenas, fiestas y reuniones. Incluso mantuvo una actitud cortés, por más que divertida, el día en que asistió a una grotesca sesión de espiritismo en casa de Sinclair. Cuando la señora Sinclair

cuestionó las opiniones de Einstein sobre la ciencia y la espiritualidad, Elsa la regañó por su presunción.

—Y a sabe que mi marido tiene la mayor mente del mundo —le dijo.

La señora Sinclair le respondió:

—Sí, lo sé, pero seguro que no lo sabe todo.^[51]

Durante una visita a los estudios Universal, Einstein mencionó que siempre había deseado conocer a Charlie Chaplin. De modo que el jefe del estudio le llamó, y aquel mismo día Chaplin se reunió con los Einstein para comer juntos en la cantina. El resultado, unos días después, sería una de las escenas más memorables de aquella nueva era de culto a la celebridad: Einstein y Chaplin llegando juntos, vestidos de etiqueta y junto a una Elsa radiante, al estreno de *Luces de la ciudad*. Al ser aplaudidos mientras se dirigían a la entrada del cine, Chaplin observó en una memorable frase (y no sin razón):

—A mí me aplauden porque todos me entienden, y a usted le aplauden porque nadie le entiende.^[52]

Einstein adoptó una actitud más seria cuando hubo de dirigirse a los estudiantes del Tecnológico de California hacia el final de su estancia en Estados Unidos. Su sermón, basado en su visión humanista, versaba acerca de cómo la ciencia todavía no se había empleado en hacer más bien que mal. Durante la guerra, esta proporcionaba a las personas «los medios para envenenarse y mutilarse unas a otras», y en tiempos de paz «ha vuelto nuestras vidas apresuradas e inciertas». En lugar de constituir una fuerza liberadora, «ha hecho a los hombres esclavos de las máquinas», obligándoles a dedicar «largas y pesadas horas, casi siempre sin alegría, a su trabajo». La preocupación por hacer mejor la vida de las personas normales y corrientes debería ser el principal objetivo de la ciencia. «¡Nunca olviden esto cuando reflexionen sobre sus propios diagramas y ecuaciones!».^[53]

Los Einstein cogieron un tren que atravesaba el territorio estadounidense en dirección Este para iniciar desde Nueva York su viaje de regreso en barco. Por el camino se detuvieron en el Gran Cañón, donde fueron recibidos por un contingente de indios hopi (estos eran empleados de la concesionaria del mirador del cañón, aunque eso Einstein no lo sabía) que le iniciaron en las costumbres de su tribu como «el Gran Pariente» y le obsequiaron con un denso tocado de plumas que se tradujo en unas cuantas fotografías clásicas.^[54]

Cuando su tren llegó a Chicago, Einstein pronunció un discurso desde la plataforma del vagón a un grupo de pacifistas que habían ido a recibirle. Millikan debió de sentirse consternado. El discurso fue parecido al del «dos por ciento» que Einstein había pronunciado en Nueva York. «La única forma de ser eficaz es a través del revolucionario método de rechazar el servicio militar —declaró—. Muchos que se consideran buenos pacifistas no querrán participar en una forma de pacifismo tan

radical; afirmarán que el patriotismo les impide adoptar tal política. Pero en caso de emergencia, de todos modos tampoco se puede contar con esas personas». [55]

El tren de Einstein entró en la ciudad de Nueva York la mañana del primero de marzo, y durante las dieciséis horas siguientes la «einstein-manía» llegaría a alcanzar nuevas cotas. «La personalidad de Einstein, no se sabe bien por qué razón, desata brotes de una especie de histeria de masas», informaría el cónsul alemán a Berlín.

Einstein se dirigió primero a su barco, donde le aguardaban cuatrocientos miembros de la Liga de Objetores a la Guerra. Les invitó a todos a subir a bordo, y luego se dirigió a ellos en una sala de baile. «Si en tiempos de paz los miembros de las organizaciones pacifistas no están dispuestos a hacer sacrificios oponiéndose a las autoridades a riesgo de ser encarcelados, sin duda fallarán en tiempos de guerra, cuando solo cabe esperar que se atreva a objetar la persona más valerosa y resuelta». La multitud estalló en una especie de delirio, y muchos pacifistas, exaltados, se precipitaron hacia Einstein besándole la mano y tocándole la ropa. [56]

El líder socialista Norman Thomas estaba en la reunión, y trató de convencer a Einstein de que el pacifismo no era posible sin que hubiera primero una serie de reformas económicas radicales. Pero Einstein no estuvo de acuerdo con él.

—Es más fácil convertir a la gente al pacifismo que al socialismo —le dijo—. Deberíamos trabajar primero por el pacifismo, y solo después por el socialismo. [57]

Aquella tarde llevaron a los Einstein al Hotel Waldorf donde les dieron una amplia suite en la que pudieron recibir a un torrente de visitantes, entre ellos la célebre escritora Hellen Keller y varios periodistas. En realidad se trataba de dos suites unidas por un gran comedor privado. Cuando llegó un amigo aquella tarde, le preguntó a Elsa:

—¿Dónde está Albert?

—No lo sé —respondió ella con cierta exasperación—. Siempre se pierde en alguna de todas esas habitaciones.

Finalmente lo encontraron deambulando de un lado a otro mientras trataba de encontrar a su esposa. Tanta ostentación le molestaba.

—Te diré qué hacer— le sugirió el amigo—. Deja completamente cerrada la segunda suite y te sentirás mejor.

Einstein lo hizo, y funcionó. [58]

Aquella noche asistió a una exclusiva cena destinada a recaudar fondos para la causa sionista, y finalmente regresó al barco justo antes de medianoche. Pero ni siquiera entonces había terminado su jomada. Una gran multitud de jóvenes pacifistas, que coreaban «¡No a la guerra para siempre!», le rindieron una fuerte ovación cuando llegó al muelle. Más tarde estos mismos formarían la Federación de Juventudes Pacifistas, y Einstein les enviaría un mensaje de aliento escrito de su puño y letra: «Les deseo grandes progresos en la radicalización del pacifismo». [59]

EL PACIFISMO DE EINSTEIN

Este pacifismo radical se había ido forjando en el pensamiento de Einstein durante la década de 1920. A los cincuenta años, y en la medida en que se iba retirando de la palestra de la física, Einstein se comprometía cada vez más con la política. Su principal causa, al menos hasta que Adolf Hitler y sus nazis tomaron el poder, fue la del desarme y la oposición a la guerra. «No soy solo un pacifista —le diría a un periodista en su viaje a América—. Soy un pacifista militante». [60]

Rechazaba el planteamiento, más modesto, adoptado por la Sociedad de Naciones, la organización internacional formada después de la Primera Guerra Mundial y a la que Estados Unidos había rehusado incorporarse. En lugar de pedir el desarme completo, la Sociedad de Naciones se limitaba a propugnar medidas marginales, como tratar de definir unas reglas adecuadas que regularan el combate y el control de armamentos. Cuando en enero de 1928 se le pidió que se incorporara a una de las comisiones de desarme de la organización, que planeaba estudiar formas de limitar el uso de la guerra química, Einstein proclamó públicamente su disgusto frente a aquellas medidas que se quedaban a mitad de camino:

Me parece una tarea completamente inútil prescribir reglas y limitaciones para la conducta en la guerra. La guerra no es un juego; y por lo tanto, no se puede librar la guerra con reglas como se hace en los juegos. Nuestra lucha debe ser contra la propia guerra. Las masas populares pueden luchar más eficazmente contra la institución de la guerra estableciendo una organización para el rechazo absoluto al servicio militar. [61]

Así fue como Einstein se convirtió en uno de los líderes espirituales del creciente movimiento encabezado por la Internacional de Objetores a la Guerra. «El movimiento internacional para rechazar la participación en cualquier clase de servicio de guerra constituye uno de los acontecimientos más alentadores de nuestra época», escribía Einstein a la filial londinense de dicho grupo en noviembre de 1928. [62]

Aun cuando los nazis iniciaron su ascensión al poder, Einstein se negó a admitir, al menos inicialmente, que pudiera haber excepciones a su postulado pacifista. ¿Qué haría —le preguntó un periodista checo— si estallara otra guerra europea y uno de los bandos fuera claramente el agresor? «Rechazaría incondicionalmente cualquier servicio de guerra, directo o indirecto, y trataría de persuadir a mis amigos de que adoptaran la misma postura, independientemente de lo que yo pudiera pensar sobre las causas de una determinada guerra en concreto», respondió. [63] Los censores de Praga se negaron a permitir que el comentario se publicara, pero al final se hizo público en otros lugares, y contribuyó a aumentar aún más el prestigio de Einstein

como portaestandarte de los pacifistas más radicales.

Tales sentimientos no resultaban nada inusuales en la época. La Primera Guerra Mundial había conmocionado a la gente por el hecho de haber sido tan asombrosamente brutal y aparentemente innecesaria. Entre quienes compartían el pacifismo de Einstein estaban Upton Sinclair, Sigmund Freud, John Dewey y H. G. Wells. «Creemos que todos los que sinceramente desean la paz deben exigir la abolición del entrenamiento militar de la juventud —declaraban en 1930, en un manifiesto que también firmó Einstein—. El entrenamiento militar es la educación de la mente y del cuerpo en la técnica de matar. Frustra el desarrollo de la voluntad de paz del hombre». [64]

La defensa de Einstein de la oposición a la guerra alcanzaría su punto culminante en 1932, un año antes de que los nazis accedieran al poder. Ese año se celebraba en Ginebra la Conferencia General de Desarme, organizada por la Sociedad de Naciones más Estados Unidos y Rusia.

Inicialmente Einstein tenía puestas grandes esperanzas en la conferencia, tal como escribió en un artículo para el diario *Nation*: «Será decisiva para el destino de la generación actual y para la futura». Pero advertía también de que no debía contentarse con establecer unas tibias normas de limitación de armamentos. «Los meros acuerdos para limitar armamentos no confieren protección alguna», decía. Lejos de ello, debería haber un organismo internacional dotado de la capacidad de arbitrar en las disputas e imponer la paz. «El arbitrio obligatorio debe verse respaldado por una fuerza ejecutiva». [65]

Sus temores se vieron confirmados. La conferencia se quedó empantanada en cuestiones tales como el modo de calcular la capacidad ofensiva de los portaaviones a la hora de evaluar el equilibrio en el control de armamentos. Einstein se presentó en Ginebra en mayo, justo cuando se abordaba este tema. Cuando apareció en la tribuna de espectadores, los delegados interrumpieron sus discusiones y se levantaron a aplaudirle. Pero Einstein no estaba contento. Aquella noche convocó una conferencia de prensa en su hotel para denunciar su timidez.

«No se hace menos probable que haya guerras formulando reglas de combate — declaró ante docenas de excitados periodistas que habían abandonado la conferencia para dar cuenta de sus críticas—. ¡Deberíamos subimos a las azoteas, todos nosotros, y denunciar esta conferencia como una farsa!». Einstein afirmaba que sería mejor que la conferencia fracasara abiertamente antes que terminar con un acuerdo para «humanizar la guerra», que él consideraba un trágico error. [66]

«Einstein tenía a volverse poco práctico fuera del ámbito científico», comentaría su amigo, novelista y pacifista como él Romain Rolland. Teniendo en cuenta lo que estaba a punto de ocurrir en Alemania, el desarme era una quimera, y las esperanzas pacifistas resultaban —por emplear un término que en ocasiones se usó contra

Einstein—ingenuas. Pero habría que señalar que sus críticas no estaban exentas de mérito, ya que los acólitos del control de armamentos reunidos en Ginebra no se mostrarían menos ingenuos: pasarían cinco años enzarzados en inútiles y arcanos debates mientras Alemania se dedicaba a rearmarse.

IDEALES POLÍTICOS

«¡Dé un paso más, Einstein!», exhortaba el titular. Pertenecía a un artículo publicado en agosto de 1931 en forma de carta abierta a Einstein y escrito por el líder socialista alemán Kurt Hiller, uno de los muchos activistas de la izquierda que instaban a Einstein a extender su pacifismo a una visión política más radical. El pacifismo —decía Hiller— representaba solo un paso parcial; el verdadero objetivo era propugnar la revolución socialista.

Einstein calificó el artículo de «bastante tonto». El pacifismo no requería el socialismo, y a veces las revoluciones socialistas llevaban a la supresión de la libertad. «No estoy convencido de que quienes obtuvieran el poder por medio de acciones revolucionarias actuaran de acuerdo con mis ideales —le escribiría a Hiller—. También creo que la lucha por la paz debe propugnarse enérgicamente, mucho más que cualquier intento de realizar reformas sociales».^[67]

El pacifismo, la defensa del federalismo mundial y la aversión al nacionalismo de Einstein formaban parte de una opinión política que incluía también la pasión por la justicia social, la simpatía por los oprimidos, la antipatía por el racismo y la predilección por el socialismo. Pero durante la década de 1930, como en el pasado, su recelo ante la autoridad, su lealtad al individualismo y su afición a la libertad personal le hacían resistirse a los dogmas del bolchevismo y el comunismo. «Einstein no era ni rojo ni crédulo», escribe Fred Jerome, que ha analizado tanto la postura política de Einstein como el abultado dossier de materiales sobre él recopilados por el FBI.^[68]

El recelo frente a la autoridad reflejaba el más fundamental de todos los principios morales de Einstein: la libertad y el individualismo son necesarios para que florezcan la creatividad y la imaginación. Lo había demostrado ya siendo un joven investigador impertinente, y en 1931 había proclamado claramente ese mismo principio. «Creo que la misión más importante del estado es proteger al individuo y posibilitar que desarrolle una personalidad creativa», había dicho.^[69]

Thomas Bucky, hijo de un médico que cuidaba de las hijas de Elsa, tenía trece años cuando conoció a Einstein en 1932, y ambos iniciaron lo que se convertiría en una prolongada discusión sobre política. «Einstein era humanista, socialista y demócrata —recordaría Bucky—. Estaba completamente en contra de cualquier totalitarismo, fuera ruso, alemán o sudamericano. Aprobaba cierta combinación de

capitalismo y socialismo. Y odiaba todas las dictaduras, de derechas o de izquierdas». [70]

El escepticismo de Einstein frente al comunismo se hizo evidente cuando fue invitado al Congreso Mundial Antibélico de 1932. Aunque en teoría se trataba de un encuentro pacifista, en realidad se había convertido en una avanzadilla de los comunistas soviéticos. La convocatoria oficial del congreso, por ejemplo, denunciaba a las «potencias imperialistas» por alentar la actitud agresiva de Japón hacia la Unión Soviética. Einstein se negó a asistir y a respaldar su manifiesto. «Dada la glorificación de la Rusia soviética que este incluye —dijo—, no puedo prestarme a firmarlo».

Einstein añadía que había llegado a algunas sombrías conclusiones sobre Rusia. «Por arriba parece haber una lucha personal en la que se emplean los medios más sucios por parte de individuos hambrientos de poder que actúan por motivos puramente egoístas. Por abajo parece haber una completa supresión de la libertad individual y de expresión. Uno se pregunta si vale la pena vivir en tales condiciones». De manera perversa, posteriormente, cuando el FBI recopiló un dossier secreto sobre Einstein durante la caza de brujas de la década de 1950, una de las pruebas citadas en su contra era que había aceptado, en lugar de rechazar, la invitación a participar activamente en aquel congreso mundial. [71]

Uno de los amigos de Einstein en aquella época era Isaac Don Levine, un periodista estadounidense de origen ruso que había simpatizado con los comunistas, pero que luego había criticado resueltamente a Stalin y su régimen brutal como columnista de los periódicos del grupo Hearst. Junto con otros defensores de las libertades civiles, incluidos Roger Baldwin, fundador de la ACLU (Unión Americana por las Libertades Civiles), y Bertrand Russell, Einstein respaldó la publicación de un texto de Levine donde este revelaba los horrores estalinistas, *Cartas desde las prisiones rusas*. Incluso hizo un artículo, escrito a mano, en el que denunciaba «el régimen de terror de Rusia». [72]

Einstein también leyó la biografía de Stalin que Levine escribió después, en la que se revelaban con una crítica feroz las brutalidades del dictador; un texto que Einstein calificó de «profundo», ya que veía en él una clara lección sobre los regímenes tiránicos tanto de izquierdas como de derechas. «La violencia engendra violencia —le escribió a Levine en una carta de elogio—. La libertad es el fundamento necesario para el desarrollo de todos los valores verdaderos». [73]

A la larga, sin embargo, Einstein empezaría a distanciarse de Levine. Como muchos ex comunistas que luego abrazaban la causa anticomunista, Levine poseía el celo de un converso y exhibía un apasionamiento que hacía que le resultara difícil apreciar ninguno de los matices intermedios del espectro. Einstein, por su parte, estaba demasiado predispuesto a aceptar —en opinión de Levine— que algunos

aspectos de la represión soviética no eran más que un desafortunado subproducto del cambio revolucionario.

Ciertamente había muchos aspectos de Rusia que Einstein admiraba, incluido lo que él veía como un intento de eliminar las distinciones de clase y las jerarquías económicas. «Considero las diferencias de clase contrarias a la justicia —escribiría en una declaración personal de su credo—. Considero asimismo que la vida sencilla es buena para todo el mundo, física y mentalmente». [74]

Esos sentimientos llevaban a Einstein a mostrarse crítico con lo que él consideraba el consumo excesivo y las disparidades de riqueza de Estados Unidos. Como resultado, se adhirió a diversos movimientos en favor de la justicia racial y social de aquel país. Abrazó, por ejemplo, la causa de los chicos de Scottsboro, un grupo de jóvenes negros que fueron condenados por violación en Alabama después de un controvertido juicio, así como la de Tom Mooney, un sindicalista encarcelado por asesinato en California. [75]

Mientras, en el Instituto Tecnológico de dicho estado, Millikan se sentía contrariado por el activismo de Einstein, y le escribió para decírselo. Einstein le respondió diplomáticamente: «No es cosa mía —aceptaba— insistir en un asunto que solo concierne a los ciudadanos de su país». [76] Millikan consideraba que Einstein era ingenuo en sus posturas políticas, una opinión que compartía mucha gente. En cierta medida lo era, pero hay que recordar que sus recelos ante las condenas de los chicos de Scottsboro y de Mooney se revelarían justificadas, y que su defensa de la justicia racial y social resultaría estar en el lado correcto de la historia.

Pese a su relación con la causa sionista, las simpatías de Einstein se extendían también a los árabes que se veían desplazados por la afluencia de judíos al territorio que a la larga sería el estado de Israel. Su mensaje en ese sentido resultaría profético. «Si no somos capaces de encontrar una forma de cooperación honesta y unos pactos honestos con los árabes —le escribiría a Weizmann en 1929—, no habremos aprendido absolutamente nada en dos mil años de sufrimiento». [77]

Él proponía, tanto directamente a Weizmann como en una «carta abierta a un árabe», que se creara un «consejo privado» de cuatro judíos y cuatro árabes, todos ellos de ideas independientes, encargado de dirimir cualquier disputa. «Los dos grandes pueblos semitas —decía— tienen un gran futuro común». Si los judíos no se aseguraban de que las dos partes vivían en armonía —advertiría a sus amigos del movimiento sionista—, la guerra les atormentaría en las décadas futuras. [78] Una vez más fue tachado de ingenuo.

LA CORRESPONDENCIA ENTRE EINSTEIN Y FREUD

Cuando en 1932 un grupo conocido como Instituto de Cooperación Intelectual invitó a Einstein a intercambiar cartas con un pensador de su elección sobre cuestiones relativas a la guerra y la política, este eligió como su correspondiente a Sigmund Freud, el otro gran símbolo intelectual y pacifista de la época. Einstein empezó proponiendo una idea que había ido puliendo con los años. La eliminación de la guerra —decía— exigía que los diversos países renunciaran a una parte de su soberanía en favor de una «organización supranacional competente para dar veredictos de incontestable autoridad e imponer la sumisión absoluta a la ejecución de dichos veredictos». En otras palabras, había que crear una autoridad internacional más poderosa que la Sociedad de Naciones.

Ya desde que era un adolescente resentido con el militarismo alemán, Einstein había sentido repulsa hacia el nacionalismo. Uno de los postulados fundamentales de su visión política, que permanecería invariable aun después de que el auge de Hitler hiciera tambalear su adhesión a los principios del pacifismo, fue su apoyo a una entidad internacional, o «supranacional», que trascendiera el caos de la soberanía nacional imponiendo su resolución de las disputas.

«La búsqueda de la seguridad internacional —le escribiría a Freud— implica la entrega incondicional por parte de toda nación, en cierta medida, de su libertad de acción —esto es, de su soberanía—, y está claro que no hay ningún otro camino que conduzca a dicha seguridad». Años después Einstein se comprometería aún más con este planteamiento como una forma de trascender los peligros militares de la era atómica que él mismo había contribuido a engendrar.

Einstein acababa planteando una pregunta al «experto en el saber sobre los instintos humanos». Dado que los seres humanos albergan en su interior un «ansia de odio y destrucción», los líderes pueden manipularla para desatar pasiones militaristas. «¿Es posible —preguntaba Einstein— controlar la evolución mental del hombre para hacerle inmune a la psicosis del odio y la destructividad?».^[79]

En una respuesta compleja y enrevesada, Freud se mostraba pesimista. «Supone usted que el hombre lleva en sí un instinto activo de odio y destrucción —escribió—. Estoy completamente de acuerdo». Los psicoanalistas habían llegado a la conclusión de que había dos tipos de instintos humanos entremezclados: «los que conservan y unifican, que denominamos “eróticos”... y, en segundo término, los instintos de destruir y matar, que asimilamos a los instintos agresivos o destructivos». Freud advertía que no había que etiquetar a los primeros de buenos y a los segundos de malos. «Cada uno de esos instintos es exactamente tan indispensable como su opuesto, y todos los fenómenos de la vida se derivan de su actividad, ya trabajen en concierto o en oposición».

Freud llegaba, pues, a una conclusión pesimista:

El resultado de esas observaciones es que no hay probabilidad de que seamos capaces de suprimir las tendencias agresivas de la humanidad. En algunos felices rincones de la tierra, según dicen, donde la naturaleza suministra en abundancia todo lo que el hombre desea, florecen razas cuyas vidas transcurren amablemente, desconociendo la agresión o la constrictión. Yo apenas puedo dar crédito a tal cosa, y me gustaría disponer de más detalles sobre esas gentes felices. También los bolcheviques aspiran a eliminar la agresividad humana asegurando la satisfacción de las necesidades materiales e imponiendo la igualdad entre unos hombres y otros. A mí esta esperanza me parece vana. Y mientras tanto se ocupan de perfeccionar sus armamentos. [80]

A Freud no le agradaba aquel intercambio epistolar, y bromeaba diciendo que dudaba de que les hiciera ganar a ninguno de ellos el Nobel de la paz. En cualquier caso, cuando las cartas estuvieron listas para su publicación, en 1933, Hitler ya había llegado al poder. De modo que el tema había pasado a resultar controvertido y solo se imprimieron unos miles de ejemplares. Para entonces Einstein, como buen científico, estaba revisando sus teorías a la luz de los nuevos datos.

17

El Dios de Einstein



En la playa de Santa Bárbara, 1933.

Una noche, en Berlín, Einstein y su esposa estaban en una cena cuando uno de los invitados manifestó su creencia en la astrología. Einstein ridiculizó la idea como pura superstición. Otro invitado se levantó y denigró de modo parecido la religión. La creencia en Dios —insistió— era como una especie de superstición.

En ese momento el anfitrión trató de silenciarle invocando el hecho de que incluso Einstein albergaba ideas religiosas.

—¡No es posible! —exclamó el huésped escéptico, volviéndose hacia Einstein para preguntarle si de verdad era religioso.

—Sí, puede llamarlo así —repuso este en tono calmado—. Trate de penetrar con nuestros limitados medios los secretos de la naturaleza y se encontrará con que, detrás de todas las leyes y conexiones discernibles, sigue habiendo algo sutil, intangible e inexplicable. La veneración por esta fuerza que va más allá de todo lo que podemos comprender es mi religión. Y en esa medida ciertamente soy religioso.

[1]

De niño, Einstein había pasado por una fase de éxtasis religioso, y luego se había rebelado contra ella. Durante las tres décadas siguientes tendería a no pronunciarse demasiado sobre el tema. Pero más o menos a partir de los cincuenta años empezó a expresar con mayor claridad —en varios ensayos, entrevistas y cartas— su cada vez más profunda apreciación de su tradición judía, así como, de manera relativamente independiente, su creencia en Dios, si bien con un concepto de Dios impersonal y deísta.

Había probablemente muchas razones para ello, además de la natural propensión a reflexionar sobre lo eterno que suele darse a los cincuenta años. La afinidad que sentía por los demás judíos debido a su constante opresión hizo renacer algunos de sus sentimientos religiosos. Pero sobre todo, sus creencias parecían surgir de la actitud de reverencia por el orden trascendente que había descubierto a través de su trabajo científico.

Ya fuera al abrazar la belleza de sus ecuaciones del campo gravitatorio, ya al rechazar la incertidumbre de la mecánica cuántica, Einstein mostraba una profunda fe en el carácter ordenado del universo. Esto servía de base a su perspectiva científica, y también a su perspectiva religiosa. «La mayor satisfacción para un científico», escribía en 1929, es llegar a darse cuenta de «que el propio Dios no podría haber dispuesto esas conexiones de ninguna otra manera que de la que de hecho existe, no más de lo que habría estado en Su poder hacer del cuatro un número primo».

Para Einstein, como para la mayoría de las personas, la creencia en algo más grande que él mismo se convertiría en un sentimiento definitorio. Produciría en él una mezcla de confianza y humildad, aligerada por una agradable sencillez. Y dada su proclividad a centrarse en sí mismo, serían estas dotes bien recibidas. Junto con su humor y la conciencia de sus propias limitaciones, le ayudarían a evitar la ostentación y la pomosidad que podrían haber afligido a la mente más famosa del mundo.

Sus sentimientos religiosos de reverencia y humildad informaban también su sentido de la justicia social, el cual le impulsaba a rebelarse ante las trampas de la jerarquía o la diferencia de clase, a evitar el consumo excesivo y el materialismo, y a dedicarse a los esfuerzos en favor de los refugiados y los oprimidos.

Poco después de su cincuentenario, Einstein hizo una remarcable entrevista en la que se mostró más revelador de lo que se había mostrado nunca con respecto a su pensamiento religioso. La entrevista fue con un pomposo, aunque obsequioso poeta y propagandista llamado George Sylvester Viereck, que había nacido en Alemania, se había trasladado a Estados Unidos de niño, y luego había dedicado su vida a escribir poesía erótica bastante ordinaria, a entrevistar a grandes hombres y a expresar su complejo amor por su patria.

Tras haber realizado entrevistas a personas que iban desde Freud hasta Hitler pasando por el káiser, con las que a la larga publicaría un libro titulado *Visiones de los grandes*, logró concertar una cita para hablar con Einstein en su piso de Berlín. Allí Elsa sirvió zumo de frambuesa y ensalada de frutas, y luego los dos hombres subieron al eremítico estudio de Einstein. Por razones no del todo claras, Einstein suponía que Viereck era judío. En realidad este afirmaba orgullosamente estar emparentado con la familia del káiser, posteriormente se convertiría en simpatizante nazi, y durante la Segunda Guerra Mundial sería encarcelado en Estados Unidos por actuar como propagandista alemán.^[3]

Viereck empezó preguntándole a Einstein, si se consideraba alemán o judío. «Se pueden ser ambas cosas —replicó Einstein—. El nacionalismo es una enfermedad infantil, el sarampión de la humanidad».

¿Debían tratar de asimilarse los judíos? «Nosotros los judíos hemos estado demasiado ansiosos por sacrificar nuestra idiosincrasia para adaptarnos».

¿En qué medida se sentía influido por el cristianismo? «De niño recibí instrucción tanto sobre la Biblia como sobre el Talmud. Soy judío, pero me siento cautivado por la luminosa figura del Nazareno».

¿Aceptaba la existencia histórica de Jesús? «¡Sin duda alguna! Nadie puede leer los Evangelios sin sentir la presencia real de Jesús. Él personalmente palpita en cada palabra. Ningún mito está tan lleno de vida».

¿Creía en Dios? «No soy ateo. El problema que ello entraña es demasiado vasto para nuestras mentes limitadas. Estamos en la situación de un niño pequeño que entra en una enorme biblioteca llena de libros en muchas lenguas. El niño sabe que alguien debe de haber escrito esos libros. No sabe cómo. No entiende las lenguas en las que están escritos. El niño sospecha vagamente que hay un orden misterioso en la disposición de los libros, pero no sabe cuál es. Esa, me parece, es la actitud de incluso el ser humano más inteligente hacia Dios. Vemos que el universo está maravillosamente dispuesto y que obedece a ciertas leyes pero solo comprendemos

esas leyes vagamente».

¿Era ese un concepto judío de Dios? «Yo soy determinista. No creo en el libre albedrío. Los judíos creen en el libre albedrío. Creen que el hombre configura su propia vida. Yo rechazo esa doctrina. En ese aspecto no soy judío».

¿Era entonces el Dios de Spinoza? «Me siento fascinado por el panteísmo de Spinoza, pero admiro todavía más su contribución al pensamiento moderno, puesto que él es el primer filósofo que trata el alma y el cuerpo como una sola cosa, y no como dos cosas separadas».

¿Cómo obtenía sus ideas? «Yo tengo bastante de artista que dibujo libremente en mi imaginación. La imaginación es más importante que el conocimiento. El conocimiento es limitado. La imaginación rodea el mundo».

¿Creía en la inmortalidad? «No. Y para mí, una vida es suficiente». [4] Einstein pretendía expresar esos sentimientos con claridad, tanto para sí mismo como para todos aquellos que deseaban de él una respuesta sencilla sobre su fe. De modo que en el verano de 1930, mientras se dedicaba a navegar y a reflexionar en Caputh, compuso un credo personal, «Lo que creo». Este concluía con una explicación de lo que quería decir cuando se calificaba a sí mismo de religioso:

La más bella emoción que podemos experimentar es el misterio. Es la emoción fundamental que subyace a todo arte y ciencia verdaderos. Aquel que desconoce esta emoción, que ya no puede maravillarse y sentirse arrobado de sobrecogimiento, es como si estuviera muerto, como una vela apagada. Sentir que detrás de todo lo que podemos experimentar hay algo que no pueden captar nuestras mentes, cuya belleza y sublimidad nos alcanza solo de manera indirecta; eso es la religiosidad. En este sentido, y solo en este sentido, yo soy un hombre devotamente religioso. [5]

La gente encontraría este texto evocador, incluso estimulante, y de él se reeditarían repetidamente toda una serie de traducciones a distintos idiomas. Pero no debe sorprendernos que no satisficiera a quienes deseaban una respuesta sencilla y directa a la pregunta de si creía o no en Dios. Como resultado de ello, conseguir que Einstein respondiera de manera concreta a esa pregunta vendría a reemplazar a la anterior obsesión por tratar de que explicara la relatividad en una sola fiase.

Un banquero de Colorado escribió que había recibido ya la respuesta de veinticuatro premios Nobel a la pregunta de si creían en Dios, y le pidió a Einstein que la respondiera él también. «No puedo concebir un Dios personal que influya directamente en las acciones de los individuos o que se siente a juzgar a las criaturas que él mismo ha creado —garabateó Einstein en una carta—. Mi religiosidad consiste en una humilde admiración por el espíritu infinitamente superior que se revela en lo

poco que podemos comprender del mundo cognoscible. Esta convicción profundamente emocional de la presencia de una potencia racional superior, que se revela en el incomprendible universo, constituye mi idea de Dios». [6]

Una joven que estudiaba sexto curso en una escuela dominical de Nueva York le planteó la cuestión de una forma ligeramente distinta: «¿Rezan los científicos?», preguntaba. Einstein se la tomó en serio: «La investigación científica se basa en la idea de que todo lo que acontece viene determinado por las leyes de la naturaleza, y esto vale también para las acciones de las personas —le explicó—. Por esa razón, un científico difícilmente se sentirá inclinado a creer que los acontecimientos puedan verse influídos por una oración, es decir, por un deseo dirigido a un Ser sobrenatural».

Eso no significaba, sin embargo, que no hubiera un Todopoderoso, un espíritu mayor que nosotros. Como él mismo pasaría a explicar a continuación a la muchacha:

Todo el que se dedica en serio a la actividad de la ciencia se convence de que un espíritu se manifiesta en las leyes del universo; un espíritu inmensamente superior al del hombre, y uno ante el que nosotros, con nuestros modestos poderes, debemos sentimos humildes. De ese modo la actividad de la ciencia lleva a una clase especial de sentimiento religioso, que de hecho resulta bastante distinto de la religiosidad de alguien más ingenuo. [7]

Para algunos, solo la creencia clara en un Dios personal que controlara nuestra vida diaria se consideraría una respuesta satisfactoria, y las ideas de Einstein acerca de un espíritu cósmico impersonal, al igual que sus teorías de la relatividad, merecían ser calificadas como lo que en realidad eran. «Dudo muy seriamente de que el propio Einstein sepa realmente lo que está dando a entender», diría el cardenal de Boston, William Henry O'Connell. Pero una cosa parecía clara, era una creencia atea. «El resultado de esta dudosa y oscura especulación sobre el tiempo y el espacio es una capa bajo la que se oculta la espantosa aparición del ateísmo». [8]

Aquel ataque público por parte de un cardenal llevó al célebre líder judío ortodoxo de Nueva York, el rabino Herbert S. Goldstein, a enviar a Einstein un telegrama bastante directo: «¿Cree usted en Dios? Stop. Respuesta pagada. 50 palabras». Einstein apenas usó la mitad del número de palabras permitido, en un texto que se convertiría en la versión más famosa de una respuesta que solía dar a menudo: «Creo en el Dios de Spinoza, que se revela en la legítima armonía de todo lo que existe, pero no en un Dios que se ocupa del destino y de los actos de la humanidad». [9]

La respuesta de Einstein no resultaba reconfortante para todo el mundo. Algunos judíos religiosos, por ejemplo, señalaron que Spinoza precisamente había sido

excomulgado de la comunidad judía de Ámsterdam por sustentar aquellas ideas, y por si ello fuera poco, también había sido condenado por la Iglesia católica. «El cardenal O'Connell habría hecho bien en no atacar la teoría de Einstein —diría un rabino del Bronx—. Einstein aún habría hecho mejor en no proclamar su incredulidad en un Dios que se ocupa de los destinos y las acciones de las personas. Ambos han pronunciado dictámenes sobre ámbitos que están fuera de su competencia».^[10]

Pese a ello, la mayoría de la gente se sentiría satisfecha, compartiera plenamente la opinión de Einstein o no, puesto que podía apreciar perfectamente lo que este decía. La idea de un Dios impersonal, cuya mano se ve reflejada en la gloria de la creación pero que no interviene en la existencia cotidiana, forma parte de una respetable tradición tanto en Europa como en América. Se encuentra en algunos de los filósofos preferidos de Einstein, y en general concuerda también con las creencias religiosas de muchos de los padres fundadores de Estados Unidos, como Jefferson y Franklin.

Algunos creyentes religiosos desechan las frecuentes invocaciones que hizo Einstein de Dios tildándolas de mera figura retórica. Y lo mismo hacen algunos no creyentes. En dichas invocaciones Einstein utilizó muchas expresiones distintas, que van desde *der Herrgott* («el Señor Dios») hasta *der Alte* («el Viejo»). Pero no iba con su manera de ser el hecho de hablar de forma insincera para aparentar conformidad; más bien todo lo contrario. De modo que deberíamos concederle el beneficio de tomarle en serio cuando insiste, en repetidas ocasiones, en que aquellas expresiones que tan frecuentemente utilizaba no constituían en absoluto una forma semántica de disfrazar el hecho de que en realidad era ateo.

Durante toda su vida, Einstein fue coherente a la hora de rechazar la acusación de que era ateo. «Hay personas que dicen que no hay Dios —le diría a un amigo—. Pero lo que de verdad me enfada es que se citen frases mías para respaldar tales opiniones».^[11]

A diferencia de Sigmund Freud, o de Bertrand Russell, o de George Bernard Shaw, Einstein jamás sintió la necesidad de denigrar a quienes creían en Dios; lejos de ello, tendía más bien a denigrar a los ateos. «Lo que me diferencia de la mayoría de los llamados ateos es un sentimiento de absoluta humildad ante los inalcanzables secretos de la armonía del cosmos», explicaba.^[12]

De hecho, Einstein solía mostrarse más crítico con los escépticos, que parecían carecer de humildad o de cualquier sentimiento de reverencia, que con los creyentes. «Los ateos fanáticos —explicaba en una carta— son como esclavos que todavía sienten el peso de sus cadenas cuando ya se han despojado de ellas tras una dura lucha. Son criaturas que —en su resentimiento contra la religión tradicional como “opio de las masas” — son incapaces de oír la música de las esferas».^[13]

Posteriormente, Einstein mantendría un intercambio epistolar sobre este tema con

un alférez de la marina estadounidense al que ni siquiera conocía. ¿Era cierto —le preguntaba el marino— que Einstein se había convertido a la creencia en Dios gracias a un sacerdote jesuita? Tal cosa era absurda, le respondía Einstein, que luego pasaba a explicarle que él consideraba que la creencia en un Dios que era una especie de figura paterna se debía a «analogías infantiles». ¿Le permitía —preguntaba luego el marino — que citara su respuesta en sus debates con sus compañeros de tripulación más religiosos? Einstein le advertía de que no la simplificara en exceso. «Puede llamarme agnóstico, pero yo no comparto el espíritu de cruzada del ateo profesional cuyo fervor se debe principalmente a un doloroso acto de liberación de los grilletes del adoctrinamiento religioso recibido en su juventud —le explicaba—. Prefiero la actitud de humildad correspondiente a la debilidad de nuestra comprensión intelectual de la naturaleza y de nuestro propio ser». [14]

¿Cómo se relacionaba ese instinto religioso con la ciencia? Para Einstein, la belleza de su fe residía en que esta informaba e inspiraba su trabajo científico antes que entrar en conflicto con él. «El sentimiento religioso cósmico —decía— constituye el motivo más fuerte y noble de la investigación científica». [15]

Más adelante, Einstein explicaría su visión de la relación entre religión y ciencia en una conferencia sobre el tema pronunciada en el Seminario Teológico de la Unión de Nueva York. El ámbito de la ciencia —decía— consistía en averiguar cuál era el caso, pero no en evaluar los pensamientos y acciones humanos acerca de cuál debería ser el caso. La religión tenía el mandato contrario. Sin embargo, en ocasiones ambos empeños iban de la mano. «Solo se puede crear ciencia por parte de quienes se hallan completamente imbuidos de la aspiración a la verdad y la comprensión —añadía—. Pero el origen de este sentimiento proviene de la esfera de la religión».

La charla daría lugar a titulares de portada, y su sucinta conclusión se haría célebre: «La situación puede expresarse por medio de una imagen: la ciencia sin religión está coja; la religión sin ciencia está ciega».

Había, no obstante, un concepto religioso —seguía diciendo Einstein— que la ciencia no podía aceptar, una deidad que interviera a su capricho en los acontecimientos de su creación o en las vidas de sus criaturas. «La principal fuente de los actuales conflictos entre los ámbitos de la religión y la ciencia reside en este concepto de un Dios personal», afirmaba. Los científicos aspiran a descubrir las leyes inmutables que gobiernan la realidad, y para ello deben rechazar la noción de que la voluntad divina, o, para el caso, la voluntad humana, desempeña un papel que violaría esa causalidad cósmica. [16]

Esta creencia en un determinismo causal, inherente a la visión científica de Einstein, no solo chocaba con el concepto de un Dios personal. Resultaba también, al menos en opinión de Einstein, incompatible con el libre albedrío humano. Aunque él era un hombre profundamente moral, su creencia en el determinismo estricto hacía

que le resultara difícil aceptar la idea de la elección moral y la responsabilidad individual que constituye el núcleo de la mayoría de los sistemas éticos.

En general, tanto los teólogos judíos como los cristianos han creído siempre que las personas poseen este libre albedrío y son responsables de sus actos. Incluso son libres de elegir —tal como ocurre en la Biblia— desafiar las órdenes de Dios, pese al hecho de que ello parece entrar en conflicto con la creencia de que Dios es todopoderoso y omnisciente.

Por su parte, Einstein creía —como Spinoza—^[17] que las acciones de una persona estaban exactamente tan determinadas como las de una bola de billar, un planeta o una estrella. «Los seres humanos, en su pensar, su sentir y su obrar, no son libres, sino que se hallan causalmente atados como las estrellas en sus movimientos», sostendría Einstein en el año 1932, en una declaración a la Sociedad Spinoza.^[18]

Según creía, las acciones de los seres humanos vienen determinadas, más allá de su control, por leyes tanto físicas como psíquicas. Era este un concepto que derivaba también de su lectura de Schopenhauer, a quien atribuía, en su credo personal de 1930 («Lo que creo»), una máxima en los siguientes términos:

Yo no creo en absoluto en el libre albedrío en el sentido filosófico. Todo el mundo actúa no solo bajo una compulsión externa, sino también de acuerdo con una necesidad interna. El dicho de Schopenhauer —«un hombre puede hacer lo que quiera, pero no querer lo que quiera»—^[19] ha sido para mí una auténtica inspiración desde mi juventud; ha representado un consuelo constante frente a las miserias de la vida, mías y de otros, y una inagotable fuente de tolerancia.^[20]

¿Cree usted —le preguntaron en cierta ocasión a Einstein— que los seres humanos tienen libertad de acción? «No, yo soy determinista —repuso—. Todo está determinado, tanto el principio como el final, por fuerzas sobre las que no tenemos ningún control. Está determinado para el insecto tanto como para la estrella. Los seres humanos, los vegetales o el polvo cósmico; todos danzamos a un misterioso son, interpretado desde lejos por un músico invisible».^[21]

Esta actitud desconcertaría a algunos amigos, como Max Born, que consideraba que socavaba completamente los fundamentos de la moralidad humana. «No puedo entender cómo puede combinar un universo íntegramente mecanicista con la libertad del individuo ético —le escribió a Einstein—. A mí un mundo determinista me resulta del todo aborrecible. Puede que tenga razón, y que el mundo es tal como usted dice. Pero de momento no parece realmente así en la física, y todavía menos en el resto del mundo».

Para Born, la incertidumbre cuántica proporcionaba una vía de escape a ese

dilema. Como algunos filósofos de la época, él percibía que la indeterminación inherente a la mecánica cuántica resolvía «la discrepancia entre libertad ética y leyes naturales estrictas». [22] Einstein aceptaba que la mecánica cuántica ponía en cuestión el determinismo estricto, pero le decía a Born que seguía creyendo en él, tanto en el ámbito de las acciones personales como en el de la física.

Born le explicó la cuestión a su irritable esposa, Hedwig, siempre ansiosa por debatir con Einstein. Esta le dijo que, al igual que él, también ella era «incapaz de creer en un Dios “que juega a los dados”». En otras palabras: a diferencia de su marido, ella rechazaba la visión de la mecánica cuántica de que el universo se basaba en incertidumbres y probabilidades. Sin embargo —añadía— «tampoco soy capaz de imaginar que usted crea —como me ha dicho Max— que su “absoluto imperio de la ley” significa que todo está predeterminado, por ejemplo, si yo voy a hacer vacunar a mi hijo». [23] Esto significaría —señalaba— el fin de toda ética.

En la filosofía de Einstein, el modo de resolver la cuestión era contemplar la creencia en el libre albedrío como algo que resultaba útil, incluso necesario, para una sociedad civilizada, dado que hacía que las personas asumieran la responsabilidad de sus actos. Actuar como si las personas fueran responsables de sus acciones las predispondría, psíquica y prácticamente, a actuar de forma más responsable. «Estoy obligado a actuar como si existiera el libre albedrío —explicaba—, puesto que si deseo vivir en una sociedad civilizada, debo actuar de manera responsable». Incluso podía considerar a la gente responsable del bien o el mal que hacía, puesto que ello constituía un planteamiento vital tan pragmático como sensato, sin dejar de creer intelectualmente que las acciones de todos y cada uno estaban predeterminadas. «Yo sé que filosóficamente un asesino no es responsable de su crimen —decía—, pero prefiero no tomar el té con él». [24]

Hay que señalar en defensa de Einstein, así como en la de Max y Hedwig Born, que los filósofos de todos los tiempos han luchado —a veces torpemente y sin demasiado éxito— por reconciliar el libre albedrío con el determinismo y con la idea de un Dios omnisciente. Fuera Einstein más o menos adepto que otros a enfrentarse a ese nudo gordiano, hay en él un hecho sobresaliente que vale la pena destacar: fue capaz de desarrollar, y de practicar, una fuerte moralidad personal, al menos con respecto a la humanidad en general ya que no siempre con los miembros de su familia, la cual no se vio entorpecida por todas esas irresolubles especulaciones filosóficas. «La empresa humana más importante es la lucha por la moralidad en nuestros actos —le escribiría a un pastor de Brooklyn—. Nuestro equilibrio interior e incluso nuestra existencia dependen de ello. Solo la moralidad en nuestras acciones puede dar belleza y dignidad a la vida». [25]

Para Einstein, el fundamento de dicha moralidad consistía en elevarse por encima de lo «meramente personal» para vivir de un modo que beneficiara a la humanidad.

Hubo épocas en las que Einstein pudo mostrarse insensible con quienes estaban más próximos a él, lo que demuestra que, como el resto de nosotros los humanos, tenía sus defectos. Sin embargo se consagró honestamente y, en ocasiones, valerosamente —más que la mayoría de las personas— a acciones que él consideró que trascendían sus deseos egoístas a fin de alentar el progreso humano y la preservación de las libertades individuales. En general fue amable, bondadoso, cortés y sencillo. Cuando él y Elsa partieron rumbo a Japón, en 1922, Einstein ofreció a hijas de ella algunos consejos acerca de cómo llevar una vida moral: «Usad poco para vosotras —les dijo —, pero dad mucho a los demás». [26]

18
El refugiado
1932-1933



Con Winston Churchill en su casa, Chartwell, 1933.

«AVE DE PASO».

«Hoy he resuelto renunciar a mi puesto en Berlín y ser un ave de paso durante el resto de mi vida —escribió Einstein en su diario de viaje—. Estoy aprendiendo inglés, pero este se niega a permanecer en mi viejo cerebro». [1]

Corría el mes de diciembre de 1931, y Einstein navegaba a través del Atlántico para realizar su tercera visita al continente americano. Tenía un talante pensativo, consciente de que el curso de la ciencia podía seguir sin él y de que los acontecimientos de su tierra natal podían volver a convertirle en una persona desarraigada. Cuando una tremenda tormenta, mucho mayor de lo que había presenciado nunca, se apoderó del barco, Einstein consignó sus pensamientos en su diario de viaje. «Uno siente la insignificancia del individuo —escribiría—, y eso le hace feliz». [2]

Pero en su interior se sentía desgarrado ante la posibilidad de abandonar Berlín para siempre. La ciudad había sido su hogar durante diecisiete años, y para Elsa todavía durante más tiempo. Pese al reto que ahora le planteaba Copenhague, seguía constituyendo aún el mayor centro de física teórica del mundo. Pese a todas sus oscuras corrientes políticas, era todavía un lugar donde en general se le quería y se le reverenciaba, ya fuera recibiendo visitas en Caputh u ocupando su asiento en la Academia Prusiana.

Paralelamente, sus opciones no dejaban de aumentar. Este viaje a Estados Unidos tenía como objetivo otra estancia de dos meses como profesor visitante en el Tecnológico de California, que Millikan estaba tratando de que se convirtiera en una estancia permanente. Asimismo, los amigos de Einstein en Holanda llevaban años tratando de reclutarle, y ahora Oxford también intentaba lo mismo.

Poco después de que se instalara en sus habitaciones en el Ateneo, el elegante club de profesores del Tecnológico de California, surgió otra oportunidad más. Una mañana recibió la visita del célebre educador estadounidense Abraham Flexner, que pasó más de una hora recorriendo con él el patio en forma de claustro. Cuando Elsa les encontró y llamó a su esposo para acudir a una comida a la que se habían comprometido a asistir, él le hizo señas con la mano de que les dejara.

Flexner, que había contribuido a remodelar la enseñanza superior en Estados Unidos como directivo de la Fundación Rockefeller, estaba en aquel momento creando un «refugio» donde los eruditos pudieran trabajar sin ninguna presión académica ni tarea docente, y también, como él mismo decía, «sin ser arrastrados por el torbellino de lo inmediato». [3] Financiada con una donación de cinco millones de dólares de Louis Bamberger y su hermana Caroline Bamberger Fuld, que tuvieron la buena fortuna de vender su cadena de grandes almacenes solo unas semanas antes del crac bursátil de 1929, la institución recibiría el nombre de Instituto de Estudios

Avanzados, y tendría su sede en New Jersey, probablemente junto a la Universidad de Princeton (aunque no adscrito oficialmente a ella), donde Einstein había pasado ya una agradable temporada.

Flexner había acudido al Tecnológico de California para discutir algunas ideas con Millikan, el cual le había insistido en que hablara con Einstein, cosa que más tarde lamentaría. Cuando Flexner celebró finalmente aquella entrevista con el científico, se sintió impresionado —según escribiría más tarde— por su «porte noble, sus maneras sencillas y encantadoras, y su genuina humildad».

Era evidente que Einstein representaría a la vez el pilar y el ornamento perfecto para el nuevo instituto de Flexner, pero habría resultado inapropiado que este le hiciera una oferta en el territorio de Millikan. En lugar de ello, acordaron que Flexner iría a visitar a Einstein en Europa para seguir hablando del asunto. En su autobiografía, Flexner afirmaría que ni siquiera después de su encuentro en el Tecnológico de California «no tenía ni idea de que él [Einstein] estuviera interesado en vincularse al Instituto». Pero eso se contradice con las cartas que escribió en aquel momento a sus patrocinadores, en las que se refería a Einstein como un «pollo que no ha salido del cascarón», cuyas perspectivas habían de tratar con prudencia.^[4]

Por entonces Einstein se sentía algo desencantado con la vida en el sur de California. Cuando dio una conferencia a un grupo de estudiantes de relaciones internacionales, en la que denunció los compromisos de control de armamentos y defendió el desarme completo, su público pareció tratarle como a un mero entretenimiento. «Aquí las clases adineradas se apropián de todo lo que pueda proporcionarles munición en su lucha contra el aburrimiento», anotaría en su diario. Elsa, por su parte, reflexionaría sobre el malestar de Einstein en una carta a una amiga: «El asunto no solo carecía de seriedad, sino que se trató como una especie de entretenimiento social».^[5]

Como resultado, adoptó una actitud desdeñosa cuando su amigo Ehrenfest le escribió desde Leiden para pedirle que le ayudara a encontrar un puesto de trabajo en Estados Unidos. «Debo decirte honestamente que a largo plazo yo preferiría estar en Holanda antes que en Estados Unidos —le respondió Einstein—. Aparte de un puñado de eruditos realmente buenos, esta es una sociedad aburrida y estéril que no tardaría en hacerte sentir escalofríos».^[6]

Sin embargo, en este, como en otros temas, la mente de Einstein no era una mente simple. Disfrutaba claramente de la libertad, del entusiasmo e incluso (ciertamente) del estatus de celebridad que Estados Unidos le otorgaba. Como muchos otros, podía mostrarse crítico con ese país sin dejar de sentirse atraído por él. Podía retroceder ante sus ocasionales exhibiciones de estupidez y materialismo, pero a la vez sentirse poderosamente fascinado por las libertades y el abierto individualismo que formaban la otra cara de la misma moneda.

Poco después de regresar a Berlín, donde la situación política se había hecho aún más desconcertante, Einstein viajó a Oxford para dar otra serie de conferencias. Una vez más, encontró opresiva la refinada formalidad de esa universidad, especialmente en comparación con las estadounidenses. Durante las agobiantes sesiones del organismo rector de Christ Church, su colegio universitario en Oxford, Einstein se sentaba en la sala de profesores veteranos ocultando un bloc de notas bajo el mantel a fin de poder garabatear sus ecuaciones. Se dio cuenta, una vez más, de que Estados Unidos, pese a sus muestras de mal gusto y sus excesos de entusiasmo, le ofrecía libertades que puede que ya no encontrara en Europa.^[7]

Así, se sintió encantado cuando se presentó Flexner, tal como le había prometido, para proseguir la conversación que habían iniciado en el Ateneo del Tecnológico de California. Los dos hombres sabían desde el primer momento que no se trataba meramente de una discusión abstracta, sino que formaba parte de un intento de reclutar a Einstein. De modo que Flexner se mostraría poco sincero cuando posteriormente escribiría que no fue hasta que ambos iban paseando por el recortado césped del colegio universitario de Christ Church cuando «caí en la cuenta» de que Einstein podía estar interesado en ir al nuevo instituto. «Si después de reflexionarlo, concluye que ello le daría las oportunidades que usted se merece —le dijo Flexner—, será bienvenido en las condiciones que desee». ^[8]

El acuerdo que llevaría a Einstein a Princeton se ratificó al mes siguiente, junio de 1932, cuando Flexner fue a verle a Caputh. Aquel día hacía frío, y Flexner llevaba un sobretodo, mientras que Einstein iba vestido de verano. Él prefería vestir —le dijo bromeando— «de acuerdo con la estación, no de acuerdo con el clima». Se sentaron en la terraza de la preciada nueva casita de Einstein, y estuvieron hablando toda la tarde y luego durante toda la cena, hasta que Einstein acompañó a Flexner a la parada del autobús de Berlín, a las once de la noche.

Flexner le preguntó a Einstein cuánto quería ganar. Alrededor de 3.000 dólares, le sugirió este tímidamente. Flexner pareció sorprendido.

—¡Vaya! —se apresuró a añadir Einstein—. ¿Acaso podría vivir con menos?

A Flexner le hizo gracia la respuesta, ya que él pensaba en una cantidad mayor, no menor.

—Deje que la señora Einstein y yo arreglemos el asunto —le dijo.

Acabaron fijando una cantidad de 10.000 dólares anuales, una cifra que no tardaría en incrementarse cuando Louis Bamberger, el principal patrocinador, descubriera que el matemático Oswald Veblen, la otra joya del Instituto, estaba ganando 15.000 dólares al año; Bamberger insistiría en que el salario de Einstein debía ser igual.

Había otro punto más que negociar. Einstein insistió en que a su ayudante, Walther Mayer, se le diera también un puesto de trabajo. El año anterior había hecho

saber a las autoridades docentes de Berlín que estaba considerando posibles ofertas en Estados Unidos que incluían a Mayer, algo que Berlín había sido incapaz de hacer. El Tecnológico de California había puesto pegas a su petición, y lo mismo hizo Flexner inicialmente, aunque luego cedió.^[9]

Einstein no consideraba su puesto en el Instituto como un trabajo a tiempo completo, pero sí era probable que constituyera su principal actividad. Elsa abordó delicadamente el tema en una carta dirigida a Millikan: «Dadas las circunstancias, ¿seguirá queriendo que mi marido vaya a Pasadena el próximo invierno? —le preguntaba—. Tengo dudas al respecto».^[10]

El caso es que Millikan sí quería, y acordaron que Einstein volviera de nuevo en enero, antes de que se inaugurara el Instituto en Princeton.

A pesar de ello, Millikan se sentía contrariado por no haber logrado formalizar un acuerdo a largo plazo, y era consciente de que Einstein, en el mejor de los casos, solo acabaría siendo un visitante ocasional en el Tecnológico de California. Al final resultaría que el viaje que Elsa ayudó a organizar, en enero de 1933, sería el último que Einstein hiciera a California.

Millikan le expresó su enfado a Flexner. La relación de Einstein con el Tecnológico de California había «sido cuidadosamente cimentada a lo largo de los últimos diez años», le escribió. Como resultado de la perniciosa incursión de Flexner, Einstein pasaría ahora su tiempo en un nuevo refugio en lugar de hacerlo en un gran centro de física tanto teórica como experimental. «Que con tal medida el progreso de la ciencia en Estados Unidos avance, o que con ese traslado se incremente la productividad del profesor Einstein, resulta cuando menos discutible». Él proponía, como fórmula de compromiso, que Einstein dividiera el tiempo que pasara en Estados Unidos entre el Instituto y el Tecnológico de California.

Pero Flexner no se mostró magnánimo en su victoria. Alegó, falsamente, que había sido un hecho «completamente accidental» que se hubiera presentado en Oxford y hubiera hablado con Einstein, un cuento que incluso sus propias memorias contradicen. En cuanto a lo de compartir a Einstein, Flexner rehusó hacerlo, afirmando que velaba por los intereses del propio Einstein. «No creo que la residencia anual durante breves períodos en varios lugares sea sana ni saludable —escribió—. Contemplando todo el asunto desde el punto de vista del profesor Einstein, creo que usted y todos sus amigos se alegrarán del hecho de que haya sido posible crear para él un puesto permanente».^[11]

Por su parte, Einstein no estaba muy seguro de cómo repartiría su tiempo. Creía que podría ser capaz de combinar los puestos de profesor visitante en Princeton, Pasadena y Oxford. De hecho, esperaba incluso poder mantener su puesto en la Academia Prusiana y su preciada casita en Caputh siempre que las cosas no empeoraran en Alemania. «No me voy de Alemania —anunció cuando su puesto en

Princeton se hizo público, en el mes de agosto—. Mi residencia permanente seguirá estando en Berlín».

Flexner, en cambio, veía las cosas al revés, y declaró al *New York Times* que Princeton sería la residencia principal de Einstein. «Einstein dedicará su tiempo al Instituto —decía—, y sus viajes al extranjero serán períodos vacacionales de descanso y meditación en su residencia de verano en las afueras de Berlin». [12]

Al final resultó que fueron una serie de acontecimientos que escapaban al control de los dos hombres los que acabaron de zanjar la cuestión. Durante el verano de 1932 la situación política en Alemania se fue ensombreciendo. Mientras los nazis seguían perdiendo las elecciones generales, pero aumentando en número de votos, el octogenario presidente del país, Paul von Hindenburg, eligió como canciller al inepto Franz von Papen, que trató de gobernar imponiendo una autoridad marcial. Cuando Philipp Frank fue a verle a Caputh aquel verano, Einstein se lamentó: «Estoy convencido de que un régimen militar no evitará la inminente revolución nacionalsocialista». [13]

Cuando Einstein se preparaba para iniciar su tercera visita al Tecnológico de California, en diciembre de 1932, hubo de sufrir una nueva indignidad. Los titulares sobre su futuro puesto en Princeton habían suscitado la indignación de la Corporación de Mujeres Patriotas, un grupo estadounidense de mujeres antaño poderoso, aunque por entonces ya en decadencia, que se autocalificaban de guardianes contra socialistas, pacifistas, comunistas, feministas y extranjeros indeseables. Aunque Einstein encajaba solo en las dos primeras de tales categorías, las mujeres patriotas estaban seguras de que en realidad encajaba en todas ellas con la posible excepción de la de feministas.

La líder del grupo, la señora Randolph Frothingham (que, dado el contexto, parecía disponer de un distinguido apellido familiar inventado por Dickens), envió un memorando mecanografiado de dieciséis páginas al Departamento de Estado norteamericano detallando las razones para «rechazar y retirar el visado al profesor Einstein». Él era un militante pacifista y un comunista que defendía doctrinas que «permitirían que la anarquía acechara sin trabas», acusaba el memorando. «Ni siquiera el propio Stalin está afiliado a tantos grupos internacionales anarco-comunistas que promueven esta “condición previa” de la revolución mundial y la anarquía definitiva como Albert Einstein» (las letras cursiva y las versalitas son del original). [14]

Los funcionarios del Departamento de Estado podrían haber ignorado el memorando, pero, en lugar de ello, lo metieron en un expediente que durante los siguientes veintitrés años iría creciendo hasta convertirse en un dossier del FBI con 1.427 páginas de documentos. Además, las mujeres enviaron el memorando al cónsul estadounidense en Berlín para que sus funcionarios pudieran interrogar a Einstein y

averiguar si las acusaciones eran ciertas antes de otorgarle otro visado.

Al principio, cuando las leyó en los periódicos, a Einstein estas acusaciones le parecieron divertidas. Llamó al jefe de la delegación de United Press en Berlín, Louis Lochner, con el que había hecho amistad, y le transmitió una declaración en la que no solo ridiculizaba las acusaciones, sino que además demostraba de manera concluyente que no se le podía acusar de feminismo:

Nunca antes había experimentado por parte del bello sexo tan enérgico rechazo a todas mis insinuaciones, o, si me había ocurrido, nunca por parte de tantas a la vez. Pero ¿no tienen razón esas vigilantes ciudadanas? ¿Por qué iba a abrir alguien su puerta a una persona que devora capitalistas cocidos con tanto apetito y gusto como el ogro Minotauro en Creta devoraba antaño deliciosas mozas griegas, una persona que es también tan vulgar que se opone a toda clase de guerra, excepto la inevitable con su propia esposa? En consecuencia, prestén atención a sus inteligentes y patrióticas mujeres, y recuerden que la capital de la poderosa Roma fue salvada antaño por el graznido de sus fieles gansos.^[15]

El *New York Times* publicó la noticia en su portada con el titular: «Einstein ridiculiza la lucha de algunas mujeres de aquí contra él. Subraya que antaño el graznido de los gansos salvó Roma».^[16] Pero Einstein se mostraría bastante menos divertido dos días después, cuando, mientras él y Elsa hacían las maletas para partir, recibieron una llamada telefónica de la oficina consular estadounidense en Berlín pidiéndole que fuera aquella misma tarde para mantener una entrevista.

El cónsul general estaba de vacaciones, de modo que fue su desafortunado suplente quien realizó la entrevista, cosa que Elsa se apresuraría a contar a los periodistas.^[17] Según el *New York Times*, que al día siguiente publicó tres artículos sobre el incidente, la sesión empezó bastante bien, pero luego la cosa degeneró.

«¿Cuál es su credo político?», le preguntó a Einstein. Este puso una mirada vacía y luego prorrumpió en una carcajada. «Pues no lo sé —respondió—. No puedo responder a esa pregunta».

«¿Es usted miembro de alguna organización?». Einstein se pasó la mano por su «amplia cabellera» y luego se volvió hacia Elsa. «¡Sí! —exclamó—. Soy objitor a la guerra».

La entrevista se prolongó durante cuarenta y cinco minutos, y Einstein se fue mostrando cada vez más impaciente. Cuando se le preguntó si era simpatizante de algún partido comunista o anarquista, Einstein perdió la paciencia: «Sus compatriotas me han invitado —dijo—. Sí, me lo han rogado. Pero si voy a entrar en su país como sospechoso, no deseo ir en absoluto. Si no quiere darme un visado, por favor,

dígamelos».

A continuación se levantó para coger su abrigo y su sombrero. «¿Están haciendo esto por su propio gusto —preguntó— o actúan siguiendo órdenes de arriba?». Y sin esperar respuesta, salió llevando a remolque a Elsa.

Esta hizo saber a los periódicos que Einstein había dejado de preparar las maletas y había salido de Berlín para desplazarse a su casita de campo en Caputh. Si no tenía un visado a mediodía del día siguiente, cancelaría su viaje a Estados Unidos. El mismo día, ya bien entrada la noche, el consulado publicó una declaración en la que se afirmaba que habían revisado el caso y que emitirían un visado de inmediato.

Como informaría correctamente el *Times*: «Él no es comunista, y ha declinado invitaciones a dar conferencias en Rusia porque no quería dar la impresión de que simpatizaba con el régimen de Moscú». Pero lo que no dijo ningún periódico fue que Einstein, a instancias del consulado, aceptó firmar una declaración diciendo que no era miembro del Partido Comunista ni de ninguna organización que pretendiera derrocar al gobierno estadounidense.^[18]

«Einstein vuelve a hacer las maletas para viajar a Estados Unidos», rezaba el titular del *Times* al día siguiente. «Por el diluvio de cables que nos han llegado esta noche pasada —les diría Elsa a los periodistas— sabemos que los estadounidenses de todas clases se han sentido profundamente consternados por el caso». El secretario de Estado, Henry Stimson, dijo que lamentaba el incidente, pero también señaló que se había tratado a Einstein «con total cortesía y consideración». Cuando la pareja partió de Berlín en tren con destino a Bremerhaven, para coger allí el barco, Einstein bromeó sobre el incidente, diciendo que al final todo había acabado bien.^[19]

PASADENA, 1933

Cuando los Einstein salieron de Alemania, en diciembre de 1932, él todavía creía que podría volver, aunque no estaba del todo seguro. Así, escribió a su amigo de toda la vida Maurice Solovine, que ahora publicaba sus obras en París, pidiéndole que le enviara ejemplares «el próximo mes de abril a mi dirección de Caputh». Sin embargo, al salir de Caputh Einstein le había dicho a Elsa, como si fuera una premonición: «Míralo bien; no volverás a verlo más». Cuando el vapor *Oakland* partió con rumbo a California, los Einstein llevaban consigo treinta maletas, probablemente más de lo necesario para un viaje de solo tres meses.^[20]

Debido a ello, resultaría algo incómodo, y dolorosamente irónico, el hecho de que una de las actividades públicas que Einstein tenía programadas a su llegada a Pasadena fuera pronunciar un discurso para celebrar la amistad germano-estadounidense. Para financiar la estancia de Einstein en el Tecnológico de

California, su presidente Millikan había obtenido una beca de 7.000 dólares de la Oberlander Trust, una fundación estadounidense que aspiraba a promover los intercambios culturales con Alemania. El único requisito era que Einstein hiciera «una alocución radiofónica que resultara útil a las relaciones germano-estadounidenses». Tras la llegada de Einstein, Millikan anunció que este «venía a Estados Unidos con la misión de moldear a la opinión pública en favor de unas mejores relaciones germano-estadounidenses»,^[21] una opinión que sin duda sorprendería a un Einstein que se había presentado cargado con treinta maletas.

Normalmente Millikan prefería que su preciado invitado evitara hablar sobre temas no científicos. De hecho, poco después de su llegada le forzó a que cancelara un discurso que tenía previsto pronunciar en la delegación de la Liga de Objetores a la Guerra en la Universidad de California en Los Angeles, en el que tenía planeado denunciar de nuevo el servicio militar obligatorio. «No hay ningún poder en la tierra del que debamos estar dispuestos a aceptar la orden de matar», había escrito en el borrador de aquel discurso que jamás llegaría a pronunciar.^[22]

Pero con tal de que Einstein expresara sentimientos pro alemanes, en lugar de pacifistas, a Millikan le parecía muy bien que hablara de política, especialmente cuando había una financiación de por medio. Millikan no solo había podido conseguir los 7.000 dólares de la beca Oberlander gracias al discurso, que había de ser radiado por la NBC, sino que también había invitado a otros grandes donantes a una cena de etiqueta que iba a celebrarse antes del discurso en el Ateneo del Tecnológico de California.

Einstein constituía tal atracción, que hubo lista de espera para adquirir las invitaciones. Entre los que sentaron en la mesa con Einstein estaba Leon Watters, un rico fabricante de productos farmacéuticos de Nueva York. Al observar que Einstein parecía aburrido, se inclinó hacia él por delante de la mujer que estaba sentada entre ambos para ofrecerle un cigarrillo, que Einstein se fumó en tres caladas. Posteriormente, los dos hombres se harían amigos íntimos, y a partir de entonces, cuando Einstein visitara Nueva York desde Princeton, se alojaría en el piso que Watters tenía en la Quinta Avenida.

Al finalizar la cena, Einstein y los demás invitados pasaron al Auditorio Cívico de Pasadena, donde varios miles de personas aguardaban para escuchar su discurso. Un amigo le había traducido el texto, que Einstein pronunciaría en un inglés bastante decente.

Tras bromear con la dificultad que entrañaba parecer serio cuando uno iba vestido de esmoquin, pasó a atacar a la gente que empleaba los términos «cargado de emoción» para intimidar la libre expresión. Lo mismo ocurría con el término «herético» —decía— tal como se había utilizado durante la Inquisición. Luego citó ejemplos que tenían connotaciones parecidamente odiosas para las gentes de diversos

países: «la palabra “comunista” actualmente en Estados Unidos, o el término “burguesía” en Rusia, o la palabra “judío” para el grupo reaccionario de Alemania». No todos esos ejemplos parecían calculados para complacer a Millikan ni a sus anticomunistas y pro alemanes patrocinadores.

Tampoco su crítica a la crisis mundial vigente fue tal que pudiera agradar a los más fervientes capitalistas. La depresión económica, especialmente en Estados Unidos —dijo—, parecía estar causada sobre todo por avances tecnológicos que «reducían la necesidad de mano de obra humana» y, en consecuencia, causaban un descenso de la capacidad adquisitiva del consumidor.

En cuanto a Alemania, Einstein hizo un par de intentos de expresar simpatía y ganarse la beca de Millikan. Estados Unidos haría bien —dijo— en no presionar demasiado exigiendo el constante pago de deudas y reparaciones de la guerra mundial. Asimismo, él consideraba que la demanda de igualdad militar de Alemania no estaba exenta de justificación.

Pero eso no significaba —se apresuró a añadir— que se hubiera de permitir a Alemania que reintrodujera el servicio militar obligatorio. «El servicio militar universal supone la formación de la juventud en un espíritu bélico», concluyó.^[23] Puede que Millikan hubiera conseguido su discurso sobre Alemania, pero el precio que pagó por ello fue el de tener que tragarse unos cuantos pensamientos del discurso sobre la objeción a la guerra que había obligado a cancelar a Einstein.

Una semana más tarde, todas aquellas cuestiones —la amistad germano-estadounidense, los pagos de la deuda, la objeción a la guerra, e incluso el pacifismo de Einstein— recibirían un golpe mortal que las despojaría de sentido durante más de una década. El día 30 de enero de 1933, mientras Einstein estaba tranquilamente en Pasadena, Adolf Hitler tomaba el poder como nuevo canciller de Alemania.

Al principio Einstein parecía no estar muy seguro de lo que eso podía significar para él. Durante la primera semana de febrero estuvo escribiendo cartas a Berlín acerca del modo de calcular su salario tras su regreso, previsto para el mes de abril. Las esporádicas entradas en su diario de viaje correspondientes a esa semana registraban únicamente discusiones científicas serias, sobre temas tales como los experimentos con rayos cósmicos, y frívolas reuniones sociales, como: «Noche Chaplin. Tocaron cuartetos de Mozart. Señora gorda cuya ocupación consiste en hacer amistad con todas las celebridades».^[24]

A finales de febrero, sin embargo, con el Reichstag en llamas y los camisas pardas asaltando hogares de judíos, las cosas resultaban mucho más claras. «Por culpa de Hitler no me atrevo a poner el pie en suelo alemán», le escribiría Einstein a una de sus amistades femeninas.^[25]

El 10 de marzo, el día antes de que abandonara Pasadena, Einstein paseaba por los jardines del Ateneo. Evelyn Seely, del *New York World Telegram*, le encontró allí,

con un talante especialmente comunicativo. Estuvieron hablando durante cuarenta y cinco minutos, y una de sus declaraciones sería titular de portada en todo el mundo: «Mientras tenga la posibilidad de elegir, viviré en un país en el que prevalezca la libertad civil, la tolerancia y la igualdad de todos los ciudadanos ante la ley —declaró—. En el momento actual, tales condiciones no se dan en Alemania». [26]

Justo cuando Seeley se marchaba, Los Ángeles se vio sacudida por un terremoto devastador —hubo 116 muertos—, pero Einstein apenas pareció darse cuenta de ello. Con la aquiescencia de un director quizá demasiado indulgente, Seeley terminó su artículo con una dramática metáfora: «Al dirigirse hacia el seminario, caminando a través del campus, el doctor Einstein sintió que el suelo temblaba bajo sus pies».

Retrospectivamente, se podría excusar a Seeley por haberse mostrado tan teatral si se tiene en cuenta el drama que se desarrollaba aquel mismo día en Berlín, aunque en aquel momento ni ella ni Einstein lo sabían. Aquella tarde, los nazis irrumpieron dos veces en el piso de Einstein en dicha ciudad ante la aterrorizada Margot, la hija de Elsa, que era la única que se encontraba presente. Su marido, Dimitri Marianoff, se hallaba fuera haciendo gestiones, y a punto estuvo de caer en manos de una de las bandas de matones que recorrían las calles. Luego le envió recado a Margot de que se llevara los papeles de Einstein a la embajada francesa para más tarde reunirse con él en París. Margot logró hacer ambas cosas. Por su parte, Ilse y su marido, Rudolph Kayser, consiguieron escapar a Holanda. Durante los dos días siguientes, el piso de Berlín fue objeto de saqueo en otras tres ocasiones. Einstein ya no volvería a verlo jamás; pero sus papeles estaban a salvo. [27]

En su viaje en tren hacia el Este desde el Tecnológico de California, Einstein llegó a Chicago justo el día en que cumplía cincuenta y cuatro años. Allí asistió a un mitin del Consejo de Juventudes Pacifistas, donde los oradores prometieron que la causa pacifista se mantendría pese a los acontecimientos producidos en Alemania. Algunos de los asistentes salieron con la impresión de que él estaba plenamente de acuerdo. «Einstein jamás abandonará el movimiento pacifista», señalaría uno de ellos.

Pero se equivocaban. Einstein había empezado a acallar su retórica pacifista. En una comida celebrada ese día en Chicago para festejar su cumpleaños, habló vagamente de la necesidad de organizaciones internacionales que mantuvieran la paz, pero se abstuvo de repetir sus llamamientos a la objeción a la guerra. También se mostraría parecidamente cauto unos días después, en una recepción celebrada en Nueva York con motivo de la publicación de una antología de sus escritos pacifistas, *La lucha contra la guerra*. Habló sobre todo de los dolorosos sucesos de Alemania. El mundo debía manifestar su rechazo moral de los nazis —dijo—, pero añadiendo que no por ello había que anatematizar al propio pueblo alemán.

A pesar de que estaba a punto de zarpar, todavía no estaba claro dónde iba a vivir

ahora. Paul Schwartz, el cónsul alemán en Nueva York, que había sido amigo de Einstein en Berlín, se reunió con él en privado para asegurarse de que no tratara de regresar a Alemania. «Le arrastrarán por las calles cogido de los pelos», le advirtió. [28]

Su destino inicial, donde había de llevarle el barco, era Bélgica, y Einstein sugirió a unos amigos que después tal vez podría ir a Suiza. Cuando se inaugurara el Instituto de Estudios Avanzados, al año siguiente, planeaba pasar allí anualmente cuatro o cinco meses, y quizás se quedara más tiempo todavía. El día antes de que zarpara el barco, él y Elsa hicieron una escapada a Princeton para ver casas en venta.

El único lugar de Alemania que Einstein deseaba volver a ver, según les dijo a los miembros de su familia, era Caputh. Pero en el viaje a través del Atlántico le llegó la noticia de que los nazis habían saqueado su casita de campo con la excusa de buscar un alijo de armas comunistas, que por supuesto no existía. Luego volvieron y confiscaron su preciado barco alegando que podría emplearse para hacer contrabando. «Mi casa de verano se ha visto honrada a menudo por la presencia de numerosos invitados —diría Einstein en un mensaje desde el barco—. Siempre han sido bienvenidos. Nadie tenía ninguna razón para entrar a la fuerza». [29]

LAS HOGUERAS

La noticia del saqueo de su casita de Caputh decidió cuál iba a ser la relación de Einstein con su patria alemana; jamás volvería a poner el pie en ella.

En cuanto su barco atracó en Amberes, el 28 de marzo de 1933, hizo que un coche le llevara hasta el consulado alemán en Bruselas, donde devolvió su pasaporte y —como había hecho ya una vez cuando era un adolescente— declaró que renunciaba a su ciudadanía alemana. También envió una carta, que había escrito durante la travesía, en la que presentaba su dimisión a la Academia Prusiana. «La dependencia del gobierno prusiano —afirmaba— es algo que en las actuales circunstancias considero intolerable». [30]

Max Planck, que le había introducido en la Academia diecinueve años antes, se sintió aliviado. «Esta idea suya parece ser la única vía que le asegura una ruptura digna de sus relaciones con la Academia», le escribiría con un suspiro casi audible, añadiendo una cortés petición de que «pese a la profunda brecha que separa nuestras opiniones políticas, nuestras amistosas relaciones personales jamás deben experimentar ningún cambio». [31]

Lo que Planck esperaba evitar, en medio de la avalancha de diatribas antisemitas contra Einstein que estaba apareciendo en la prensa nazi, era que se le abrieran oficialmente expedientes disciplinarios, tal como pedían algunos ministros del

gobierno. Ello supondría una agonía personal para Planck, además de un bochorno histórico para la Academia. «Iniciar trámites de expulsión oficiales contra Einstein me crearía los más graves problemas de conciencia —le escribiría a un secretario de la Academia—. Aunque en cuestiones políticas me separa de él una profunda brecha, por otra parte estoy absolutamente seguro de que en la historia de los siglos venideros el nombre de Einstein será celebrado como una de las estrellas más brillantes que jamás relucieron en la Academia». [32]

Por desgracia, la Academia no se contentó con dejar las cosas como estaban. Los nazis se mostraban furiosos por el hecho de que Einstein se les hubiera anticipado, al renunciar, de una manera notoriamente pública y con titulares en los diarios, tanto a su ciudadanía alemana como a su pertenencia a la Academia antes de que ellos pudieran despojarle de ambas cosas. De modo que uno de los secretarios de la Academia, simpatizante nazi, publicó una declaración en nombre de dicha institución. Aludiendo a las noticias de prensa sobre algunos de los comentarios que Einstein había hecho en Estados Unidos, y que en realidad habían sido bastante cautelosos, denunciaba su «participación en la difusión de falsas atrocidades» y sus «actividades como agitador en países extranjeros», concluyendo: «No hay, pues, razón alguna para lamentar la dimisión de Einstein». [33]

Max von Laue, colega y amigo de Einstein desde hacía largo tiempo, protestó. En una reunión de la Academia celebrada aquella misma semana, trató de que sus miembros desautorizaran la medida que había tomado el secretario. Pero no le apoyó ningún otro miembro, ni siquiera Haber, el judío converso que había sido uno de los más estrechos amigos y defensores de Einstein.

Pero este no estaba dispuesto a dejar pasar aquella calumnia. «Por la presente declaro que jamás he tomado parte en la difusión de falsas atrocidades», respondió. Se había limitado a decir la verdad sobre la situación de Alemania, sin recurrir a contar cuentos sobre atrocidades de ninguna clase. «Describí el actual estado de cosas en Alemania como un estado de trastorno psíquico en las masas», escribiría. [34]

Por entonces ya no había duda de que aquello era cierto. A primeros de aquel mismo mes, los nazis habían propugnado el boicot a todas las empresas cuyos propietarios fueran judíos, y habían apostado tropas de asalto delante de sus tiendas. En la Universidad de Berlín se prohibió la entrada a profesores y estudiantes judíos, a los que se confiscó sus tarjetas de identificación académica. Al mismo tiempo, el premio Nobel Philipp Lenard, el viejo antagonista de Einstein, declaraba en un periódico nazi: «El ejemplo más importante de la peligrosa influencia de los círculos judíos en el estudio de la naturaleza es el que ha dado herr Einstein». [35]

Luego la correspondencia entre Einstein y la Academia se hizo algo menos irascible. Un funcionario escribió a Einstein diciéndole que, aunque no hubiera difundido calumnias activamente, tampoco había sabido unirse «al bando de los

defensores de nuestra nación contra la avalancha de mentiras que se ha vertido sobre ella... Una palabra de defensa de usted en particular podría haber producido un gran efecto en el extranjero». Pero Einstein consideraba aquello absurdo. «De haber dado tal testimonio en las actuales circunstancias, habría estado contribuyendo, siquiera indirectamente, a la corrupción moral y la destrucción de todos los valores culturales existentes», respondió.^[36]

Pero la propia discusión iría teniendo cada vez menos sentido. A primeros de abril de 1933, el gobierno alemán aprobó una ley en la cual declaraba que los judíos (a quienes definía como cualquiera que tuviera como mínimo un abuelo judío) no podían ostentar ningún cargo oficial, incluyendo la Academia y las universidades. Entre quienes se vieron obligados a abandonar el país había catorce premios Nobel y veintiséis de los sesenta profesores de física teórica del país. Afortunadamente, aquellos refugiados del fascismo que hubieron de salir de Alemania y de los otros países que esta pasaría a dominar —Einstein, Edward Teller, Victor Weisskopf Hans Bethe, Lise Meitner, Niels Bohr, Enrico Fermi, Otto Stern, Eugene Wigner, Leó Szilárd y otros— contribuirían a asegurar que fueran los aliados, y no los nazis, quienes fabricaran primero la bomba atómica.

Planck trató de moderar las medidas antisemitas, llegando al extremo de apelar a Hitler personalmente. «Nuestras políticas nacionales no se verán revocadas o modificadas, ni siquiera para los científicos —le, respondió este en tono airado—. Si la destitución de científicos judíos significa la aniquilación de la ciencia alemana contemporánea, nos pasaremos unos cuantos años sin ciencia!». Después de eso; Planck mantuvo una postura discreta y advirtió a otros científicos de que su papel no era cuestionar a los líderes políticos.

A Einstein le resultaba imposible enfadarse con Planck, ya que era para él como un tío, además de un mentor. Incluso en medio de su acerbo intercambio de correspondencia con la Academia, aceptó la petición de Planck de que mantuvieran intacto su respeto personal. «A pesar de todo, estoy contento de que me ofrezca su vieja amistad y de que ni siquiera las mayores tensiones hayan logrado nublar nuestras relaciones mutuas —le escribiría Einstein, empleando el estilo formal y respetuoso que había empleado siempre en sus misivas con Planck—. Estas se mantienen en su antigua belleza y pureza, independientemente de lo que, por decirlo así, está ocurriendo más abajo».^[37]

Entre quienes huyeron de la purga nazi estaba también Max Born, quien, junto a su cortante esposa, Hedwig, acabó en Inglaterra. «Nunca he tenido una opinión especialmente favorable de los alemanes —les escribió Einstein al saber la noticia—. Pero debo confesar que su grado de brutalidad y cobardía me ha cogido por sorpresa».

Born se lo tomó todo bastante bien y, al igual que Einstein, desarrolló un aprecio

más profundo por su propia tradición. «En cuanto a mi esposa y mis hijos, solo han tomado conciencia del hecho de ser judíos o “no arios” (por emplear el delicioso término técnico) durante los últimos meses, y yo mismo jamás me había sentido especialmente judío —escribiría en su carta de respuesta a Einstein—. Ahora, por supuesto, soy extremadamente consciente de ello, no solo porque se nos considera tales, sino porque la opresión y la injusticia me provocan ira y resistencia». [38]

Más patético aún fue el caso de Frizt Haber, amigo tanto de Einstein como de Maric, que creía que se había hecho alemán por convertirse al cristianismo, afectar un aire prusiano y ser uno de los pioneros en la guerra química trabajando por su patria durante la Primera Guerra Mundial. Con las nuevas leyes, sin embargo, incluso él fue obligado a renunciar a su puesto en la Universidad de Berlín y en la Academia a sus sesenta y cuatro años de edad, justo antes de que hubiera podido jubilarse y cobrar una pensión.

Como si quisiera expiar el hecho de haber renunciado a su ascendencia, Haber se dedicó a ayudar a los judíos que de la noche a la mañana se veían en la necesidad de buscar un puesto de trabajo fuera de Alemania. Einstein no pudo resistir la tentación de mofarse de él, en la socarrona manera que ambos habían empleado a menudo en sus cartas, con respecto al fracaso de su teoría de la asimilación: «Puedo entender sus conflictos internos —le escribió—. Es algo parecido a tener que renunciar a una teoría a la que uno ha dedicado toda su vida. A mí no me ocurre porque jamás he creído en ella ni lo más mínimo». [39]

En la nueva tarea de ayudar a sus recién hallados compañeros tribales a emigrar, Haber hizo amistad con el líder sionista Chaim Weizmann. Incluso trató de mediar en una desavenencia surgida entre este y Einstein con respecto al trato de los judíos a los árabes y la gestión de la Universidad Hebrea. «Jamás en toda mi vida me he sentido tan judío como ahora!», diría exultante, lo que en realidad no significaba decir mucho.

Einstein le respondió diciéndole lo contento que estaba de ver que «su antiguo amor a la bestia rubia se ha enfriado un poco». Los alemanes eran todos una mala raza —insistía Einstein—, «con la excepción de unas cuantas excelentes personalidades (Planck 60 por ciento noble, y Laue 10 por ciento)». Ahora, en aquel período de adversidad, al menos podían consolarse por el hecho de haber sido arrojados junto a su verdadera familia. «Para mí, lo más hermoso es estar en contacto con algunos judíos excelentes; al fin y al cabo, unos cuantos milenios de un pasado civilizado significan algo». [40]

Einstein jamás volvería a ver a Haber. Este decidió que trataría de empezar una nueva vida en la Universidad Hebrea de Jerusalén, que Einstein había ayudado a crear. Pero de camino hacia allí, en Basilea, le falló el corazón y murió.

Cerca de cuarenta mil alemanes se congregaron ante el teatro de la ópera de

Berlín el 10 de mayo de 1933, mientras un desfile de estudiantes portadores de esvásticas y de camorristas armados con antorchas se dedicaban a arrojar libros a una enorme hoguera. De todas partes llegaban ciudadanos normales y corrientes cargados con volúmenes saqueados de bibliotecas y residencias privadas. «¡El intelectualismo judío ha muerto! —vociferaba desde el estrado con rostro fiero Joseph Goebbels, el ministro de Propaganda—. ¡El alma alemana puede expresarse de nuevo!».

Lo que había ocurrido en Alemania en 1933 no era simplemente una brutalidad perpetrada por unos líderes desalmados y alentada por las turbas ignorantes. Era también, como lo describiría el propio Einstein, «el completo fracaso de la llamada aristocracia intelectual». Einstein y otros judíos fueron expulsados de lo que había sido uno de los centros de investigación de mentalidad más abierta del mundo, y los que se quedaron hicieron bien poco por resistir. Esto representó el triunfo de los de la calaña de Philipp Lenard, el viejo detractor antisemita de Einstein, que sería nombrado por Hitler nuevo responsable de la ciencia aria. «Debemos reconocer que resulta indigno de un alemán ser seguidor intelectual de un judío —declararía exultante Lenard aquel mes de mayo—. ¡Heil Hitler!». Habrían de pasar doce años antes de que las tropas aliadas se abrieran paso hasta Berlín y le echaran de aquel puesto.^[41]

LE COQ SUR MER, 1933

Al encontrarse «amarrados» en Bélgica, más por el azar de las rutas oceánicas que por una elección consciente, Einstein y su séquito —Elsa, Helen Dukas y Walther Mayer— establecieron temporalmente su residencia allí. Tras considerarlo con cierto detenimiento, Einstein no se vio con la suficiente energía emocional como para trasladar a su nueva familia a Zúrich, junto con la antigua. Tampoco estaba dispuesto a comprometerse con Leiden o con Oxford mientras aguardaba su prevista visita, o quizá traslado, a Princeton. De modo que decidió alquilar una casa en las dunas de Le Coq sur Mer, un pueblo turístico situado cerca de Ostende, desde donde pudiera contemplar —y Mayer calcular— el universo y sus ondas en paz.

La paz, sin embargo, resultaría ser bastante escurridiza. Ni siquiera por mar podía escapar completamente a las amenazas de los nazis. Los periódicos informaban de que su nombre figuraba en una lista de objetivos de asesinato, y corría el rumor de que había una recompensa de 5.000 dólares por su cabeza. Al enterarse de ello, Einstein se tocó la cabeza y exclamó alegremente: «¡No sabía que valiera tanto!».

Pero los belgas se tomaron la amenaza más en serio, y no sin cierta irritación por su parte, asignaron a dos fornidos policías la misión de montar guardia en su casa.^[42]

Casualmente, Philipp Frank, que todavía conservaba el antiguo puesto y el

antiguo despacho de Einstein en Praga, pasó por Ostende aquel verano y decidió ir a verle por sorpresa. Preguntó a algunos lugareños cómo podía encontrar a Einstein, y pese al vigente mandamiento judicial que prohibía dar tal información, fue diligentemente conducido a la casita situada entre las dunas. Al acercarse, pudo ver a dos hombres robustos, que ciertamente no tenían el aspecto de los habituales visitantes de Einstein, en una animada conversación con Elsa. De repente —recordaría más tarde Frank— «los dos hombres me vieron, se precipitaron sobre mí y me cogieron».

Afortunadamente intervino Elsa, todavía pálida por el sobresalto: «Sospechaban que era el supuesto asesino».

Einstein encontró toda aquella situación bastante hilarante, incluida la ingenuidad de la población del vecindario que tan amablemente había indicado a Frank el camino a su casa. Einstein le explicó su intercambio de cartas con la Academia Prusiana, que guardaba en una carpeta junto con algunas líneas de ripios humorísticos que había compuesto a modo de imaginaria respuesta: «Gracias por su nota, de ternura tan patente. Es tan alemana como lo es su remitente».

Cuando Einstein dijo que abandonar Berlín había supuesto una liberación, Elsa defendió la ciudad que durante tanto tiempo había amado. «A menudo me decías, al volver a casa del coloquio de física, que en ningún otro lugar podía encontrarse un grupo de físicos tan destacado como aquel».

«Es cierto —respondió Einstein—. Desde un punto de vista puramente físico, la vida en Berlín solía ser muy buena. Sin embargo, siempre tenía la sensación de que alguien me presionaba, y tenía siempre el presentimiento de que el final no iba a ser bueno». [43]

Ahora que Einstein tenía libertad de acción, empezaron a lloverle ofertas de toda Europa. «En este momento tengo más cátedras que ideas racionales en la cabeza», le diría a Solovine. [44] Aunque se había comprometido a pasar al menos unos meses al año en Princeton, empezó a aceptar aquellas invitaciones de manera un tanto promiscua. Lo cierto es que nunca había sido muy bueno a la hora de rechazar peticiones.

Esto se debía en parte a que las ofertas eran tentadoras y él se sentía halagado. Pero en parte obedecía también al hecho de que todavía seguía tratando de conseguir mejores condiciones para su ayudante, Walther Mayer. Asimismo, las ofertas se convirtieron, tanto para él como para diversas universidades, en una forma de demostrar su desafío ante lo que los nazis estaban haciendo con las academias alemanas. «Quizá creas que tenía el deber de no haber aceptado las ofertas española y francesa —le confesaría a Paul Langevin, que estaba en París—. Sin embargo, tal negativa podría haberse malinterpretado, dado que ambas invitaciones eran, al menos en cierta medida, manifestaciones políticas que yo consideraba importantes y que no

quería echar a perder». [45]

Su aceptación de un puesto en la Universidad de Madrid saltaría a los titulares. «El ministro español anuncia que el físico ha aceptado una cátedra —rezaba el *New York Times*—. La noticia se recibe con alegría». El periódico señalaba que ello no afectaría a sus períodos anuales en Princeton, pero Einstein advirtió a Flexner que sí lo haría si no se daba a Mayer el puesto de profesor titular, en lugar del de profesor asociado, en el nuevo Instituto. «Se habrá enterado por la prensa de que he aceptado una cátedra en la Universidad de Madrid —le escribió—. El gobierno español me ha otorgado el derecho de recomendarles a un matemático para nombrarle profesor titular... En consecuencia, me encuentro en una posición difícil: o bien le recomiendo para el puesto en España, o bien le pido a usted si sería posible elevar su nombramiento al de profesor titular». Y por si la amenaza no estaba bastante clara, Einstein añadía: «Su ausencia del Instituto incluso podría crear algunas dificultades para mi propio trabajo». [46]

Flexner se comprometió. En una carta de cuatro páginas advertía a Einstein de los peligros de apegarse demasiado a un ayudante, y le relataba otros casos en los que tal cosa había tenido malas consecuencias, pero luego cedía a su requerimiento. Aunque el título de Mayer seguiría siendo el de profesor asociado, se le daría una plaza fija, lo que fue suficiente para asegurar el acuerdo. [47]

Einstein también aceptó o mostró interés por diversas ofertas para dar clases en Bruselas, París y Oxford. Estaba especialmente ansioso por pasar más tiempo en este último lugar. «¿Cree que en Christ Church se podría encontrar una pequeña habitación para mí? —le escribió a su amigo el profesor Frederick Lindemann, un físico de aquella universidad que llegaría a convertirse en un importante asesor de Winston Churchill—. No hace falta que sea tan distinguida como la de los dos últimos años». Al final de la carta añadía una pequeña nota de tristeza: «Jamás volveré a ver la tierra donde nací». [48]

Esto planteaba una cuestión obvia: ¿por qué Einstein no consideró la posibilidad de pasar un tiempo en la Universidad Hebrea de Jerusalén? Al fin y al cabo esta era, en parte, hija suya. Durante la primavera de 1933 había estado hablando activamente de la idea de crear una nueva universidad, tal vez en Inglaterra, que pudiera servir de refugio para los académicos judíos desplazados. ¿Por qué, en lugar de ello, no trató de que todos ellos, y también él personalmente, se incorporaran a la Universidad Hebrea?

El problema era que durante los cinco años anteriores Einstein había estado batallando con los administradores de dicha universidad y en 1933 el asunto había derivado en un inoportuno enfrentamiento, justo cuando él y otros profesores huían de los nazis. El objeto de su ira era el presidente de la universidad, Judah Magnes, un antiguo rabino de Nueva York que se sentía en la obligación de agradar a sus

acaudalados patrocinadores estadounidenses en todo lo que hacía, incluidos los nombramientos del cuerpo docente, aunque ello supusiera comprometer la distinción académica. Einstein deseaba que la universidad funcionara más en la tradición europea, donde las diversas facultades y departamentos académicos gozaban de un gran poder a la hora de tomar decisiones relativas al currículo y la permanencia de los puestos docentes.^[49]

Mientras estaba en Le Coq sur Mer, las frustraciones de Einstein con respecto a Magnes alcanzaron su punto álgido. «Está persona ambiciosa y débil se ha rodeado de otros hombres moralmente inferiores», le escribió a Haber, advirtiéndole de que no fuera a la Universidad Hebrea. Y a Born se la describía como «una pocilga, pura charlatanería».^[50]

Las quejas de Einstein le enemistaron con el líder sionista Chaim Weizmann. Cuando este y Magnes le enviaron una invitación oficial para incorporarse al cuadro docente de la Universidad Hebrea, Einstein dejó que aflorara públicamente su malestar, declarando a la prensa que la universidad era «incapaz de satisfacer necesidades intelectuales» y que, en consecuencia, había rechazado la invitación.^[51]

Einstein declaró que Magnes tenía que irse. Y asimismo escribió a sir Herbert Samuel, el alto comisionado británico, que había sido designado miembro de un comité encargado de proponer reformas, diciéndole que Magnes había causado «un daño enorme» y que «si alguna vez la gente desea mi colaboración, mi condición es su renuncia inmediata». En junio, Einstein le diría lo mismo a Weizmann: «Solo un cambio decisivo de personal cambiaría las cosas».^[52]

Pero Weizmann era un político muy hábil, y decidió convertir el desafío de Einstein en una oportunidad para reducir el poder de Magnes. Si tenía éxito, Einstein se sentiría obligado a incorporarse a la universidad. En un viaje a Estados Unidos, que realizó aquel mismo mes de junio, le preguntaron por qué Einstein no iba a Jerusalén, al lugar donde sin duda pertenecía. Ciertamente debería ir —respondió Weizmann—, y se le había invitado a hacerlo. Si decidía ir a Jerusalén —añadió—, «dejaría de tener que ir de un lado a otro por todas las universidades del mundo».^[53]

Einstein se puso furioso. Dijo que Weizmann conocía de sobra cuáles eran sus razones para no ir a Jerusalén, «y también sabe en qué circunstancias estaría dispuesto a comprometerme a trabajar en la Universidad Hebrea». Ello llevó a Weizmann a nombrar un comité que él sabía que apartaría a Magnes del control directo de la parte académica de la universidad. Luego, durante una visita a Chicago, anunció que las condiciones de Einstein se habían cumplido y que, en consecuencia, debería ir finalmente a la Universidad Hebrea. «Albert Einstein ha decidido definitivamente aceptar la dirección del instituto de física de la Universidad Hebrea», informaría la Agencia Telegráfica Judía basándose en la información facilitada por Weizmann.

Aquello era un ardid de Weizmann, que ni era verdad ni llegaría a serlo jamás. Sin embargo, aparte de dejar helado a Flexner, permitió que la polémica de la Universidad Hebrea se sosegara y que pudieran realizarse reformas en dicha universidad.^[54]

EL FIN DEL PACIFISMO

Como buen científico, Einstein era perfectamente capaz de cambiar de postura cuando se veía confrontado a nuevas evidencias. El pacifismo constituía uno de sus más profundos ideales personales. Pero a principios de 1933, con el auge de Hitler, los hechos habían cambiado.

De modo que Einstein declaró abiertamente que había llegado a la conclusión de que el pacifismo absoluto y la objeción militar no estaban justificados, al menos en aquel momento. «El momento parece poco propicio para seguir defendiendo determinadas propuestas del movimiento pacifista radical —le escribiría a un pastor holandés que le pedía su apoyo para una organización pacifista—. Por ejemplo, ¿está justificado que se le pida a un francés o a un belga que rechace el servicio militar frente al rearme alemán?». Einstein consideraba que la respuesta estaba clara: «Francamente, no lo creo».

En lugar de defender el pacifismo, Einstein redobló su compromiso con una organización federalista mundial, como una Sociedad de Naciones, pero con verdadera fuerza, que contara con su propio ejército profesional para imponer sus decisiones. «Me parece que en la situación actual debemos respaldar una organización o fuerza supranacional antes que defender la abolición de todas las fuerzas —decía—. Los recientes acontecimientos me han enseñado una lección en este sentido».^[55]

Esta propuesta encontró la oposición por parte de la Internacional de Objetores a la Guerra, una organización a la que Einstein respaldaba desde hacía largo tiempo. Su líder, lord Arthur Ponsonby, denunció la idea, calificándola de «indeseable debido a que equivale a admitir que la fuerza es el factor que puede resolver las disputas internacionales». Einstein discrepancia. A partir de la nueva amenaza que surgía en Alemania, su nueva filosofía defendía otra postura: «No puede haber desarme sin seguridad».^[56]

Cuatro años antes, mientras visitaba Amberes, Einstein había sido invitado al palacio real de Bélgica por la reina Isabel,^[57] la hija de un duque bávaro que se había casado con el rey Alberto I. A la reina le gustaba la música, y Einstein pasó la tarde interpretando a Mozart con ella, tomando té y tratando de explicarle la relatividad. Invitado de nuevo al año siguiente, tuvo ocasión de conocer a su esposo, el rey, y

quedó encantado por la pareja menos real de toda la realeza. «Estas dos personas sencillas son de una pureza, y una bondad que raramente se encuentra», le escribiría a Elsa. Una vez más, la reina y él interpretaron a Mozart, y luego invitaron a Einstein a quedarse a cenar a solas con la pareja. «Sin criados, vegetariano, espinacas con huevo frito y patatas —explicaría—. Me gustó muchísimo, y estoy seguro de que el sentimiento es mutuo». [58]

Así se iniciaría una relación de amistad con la reina belga que duraría toda la vida, una relación que más adelante tendría su pequeño papel en la participación de Einstein en el desarrollo de la bomba atómica. Pero en julio de 1933 la cuestión que estaba sobre el tapete era el pacifismo y la objeción militar.

«El marido de la segunda violinista quisiera hablar con usted de un asunto urgente»; de esta críptica manera se identificaba el rey Alberto en un mensaje enviado a Einstein, sabiendo que este, pero casi nadie más, lo entendería. El científico se dirigió a palacio. La mente del rey estaba ocupada en resolver un problema que agitaba su país. Había dos Objetores de conciencia encarcelados por negarse a servir en el ejército belga, y los pacifistas internacionales presionaban a Einstein para que hablara en su favor. Obviamente esto causaría problemas.

El rey confiaba en que Einstein se abstuviera de intervenir en el caso. Por su amistad, por respeto al jefe del país que le albergaba, y también por sus nuevas y sinceras creencias, Einstein aceptó. E incluso llegó al extremo de escribir una carta que permitió que se hiciera pública.

«En la presente situación amenazadora, creada por los acontecimientos de Alemania, las fuerzas armadas de Bélgica deben verse solo como un medio de defensa, no como un instrumento de agresión y —declaró—. Y es ahora, entre todas las épocas, cuando más urgentemente se necesitan tales fuerzas de defensa».

No obstante, por ser quien era, Einstein se sintió obligado a añadir algunos pensamientos adicionales: «Los hombres que, por sus convicciones morales y religiosas, se ven obligados a rechazar el servicio militar no deberían ser tratados como criminales —afirmaba—. Se les debería ofrecer la alternativa de aceptar un trabajo más oneroso y arriesgado que el servicio militar». Por ejemplo, se les podría poner a trabajar como reclutas con una mínima paga haciendo «trabajo de minería, alimentando las calderas en los barcos, servicios hospitalarios en pabellones de enfermedades infecciosas o en determinadas secciones de instituciones mentales». [59] El rey Alberto le envió una cálida nota de agradecimiento, en la que evitaba cortésmente hablar de la posibilidad de cualquier servicio alternativo.

Cuando Einstein cambió de opinión, en ningún momento trató de ocultar el hecho. De modo que también escribió una carta abierta al líder del grupo pacifista que le había alentado a intervenir en el caso belga. «Hasta hace poco, en Europa podíamos suponer que la objeción personal a la guerra constituía un ataque eficaz al

militarismo —declaraba—. Hoy nos enfrentamos a una situación completamente distinta. En el corazón de Europa reside una potencia, Alemania, que obviamente se encamina a la guerra con todos los medios disponibles».

Incluso llegaba al extremo de proclamar lo impensable, que él mismo se uniría al ejército si fuera un hombre joven.

Debo decírselo francamente: en las actuales circunstancias, si yo fuera belga, no rechazaría el servicio militar, sino que lo aceptaría de buen grado con la conciencia de servir a la civilización europea. Eso no significa que renuncie al principio que he estado defendiendo hasta ahora. No tengo otra esperanza mayor que la de que en no mucho tiempo el rechazo al servicio militar vuelva a ser de nuevo un método eficaz de servir a la causa del progreso humano.^[60]

Durante semanas la noticia tuvo eco en todo el mundo. «Einstein altera sus opiniones pacifistas / Aconseja a los belgas armarse frente a la amenaza de Alemania», rezaba el titular del *New York Times*.^[61] Einstein no solo se mantendría firme, sino que se explicaría de manera cada vez más apasionada frente a cada nuevo ataque:

Al secretario francés de la Internacional de Objetores a la Guerra: «Mis opiniones no han cambiado, pero la situación europea si... Mientras Alemania persista en rearmar y adoctrinar sistemáticamente a sus ciudadanos para una guerra de venganza, las naciones de Europa occidental dependen, por desgracia, de la defensa militar. De hecho, incluso llegaré más lejos al afirmar que, si son prudentes, no aguardarán, desarmadas, a ser atacadas... No puedo cerrar los ojos a las realidades».^[62]

A lord Ponsonby, su colega pacifista en Inglaterra: «¿Es posible que no sea usted consciente del hecho de que Alemania está rearmándose febrilmente, y de que se está adoctrinando a toda la población con el nacionalismo y entrenándola para la guerra?... ¿Qué protección sugeriría usted aparte de la fuerza organizada?».^[63]

Al Comité Belga de Objetores a la Guerra: «Mientras no exista una fuerza de policía internacional, esos países deben asumir la defensa de la cultura. La situación en Europa ha cambiado extremadamente en el último año; si cerráramos los ojos a este hecho, nos pondríamos en manos de nuestros más acérrimos enemigos».^[64]

A un profesor estadounidense: «Para evitar el mal mayor, es necesario que el mal menor —el odiado ejército— sea aceptado por el momento».^[65]

Y todavía, un año después, a un rabino contrariado de Rochester. «Soy el mismo ardiente pacifista que era antes. Pero creo que solo podemos defender el rechazo al servicio militar cuando la amenaza militar de dictaduras agresivas hacia los países democráticos haya dejado de existir».^[66]

Después de años y años en que sus amigos conservadores lo calificaron de ingenuo, ahora eran sus amigos de izquierdas quienes consideraban poco firme su comprensión de la política: «Einstein, un genio en su ámbito científico, es débil, indeciso e incoherente fuera de él», escribiría en su diario el consagrado pacifista Romain Rolland.^[67] Seguramente la acusación de incoherente debió de divertir a Einstein, para un científico, alterar sus doctrinas cuando cambian los hechos no constituye precisamente un signo de debilidad.

LA DESPEDIDA

El otoño anterior, Einstein había recibido una carta larga, farragosa y, —como solía ser el caso, intensamente personal de Michele Besso, uno de sus más viejos amigos. La mayor parte de ella trataba del *pobre* Eduard, el hijo pequeño de Einstein, que había seguido sucumbiendo a su enfermedad mental y ahora estaba confinado en un manicomio en las inmediaciones de Zúrich. Einstein —señalaba Besso— aparecía a menudo fotografiado con sus hijastras, pero nunca con sus hijos. ¿Por qué no viajaba con ellos? Tal vez pudiera llevarse a Eduard en uno de sus viajes a Estados Unidos y llegar a conocerlo mejor.

Einstein quería a Eduard. Elsa le había dicho a una amiga: «Esta aflicción está devorando a Albert». Pero él creía que la esquizofrenia de Eduard la había heredado de su madre —y en cierta medida es probable que así fuera—, y que había muy poco que él pudiera hacer al respecto. Esa era también la razón de que se resistiera a la posibilidad de hacer psicoanalizar a su hijo. Einstein consideraba el psicoanálisis ineficaz, especialmente en los casos de enfermedad mental grave que parecía tener causas hereditarias.

Besso, por su parte, sí había pasado por el psicoanálisis, y su carta era expansiva y apabullante, exactamente tal como había sido él mismo cuando los dos hombres solían ir andando a casa juntos desde la oficina de patentes más de un cuarto de siglo antes. El tenía sus propios problemas matrimoniales, le decía Besso, refiriéndose a Anna Winteler, a la que le había presentado el propio Einstein. Sin embargo, forjando una relación mejor con su hijo, había logrado que su matrimonio funcionara y había dotado de un mayor sentido a su vida.

Einstein le respondió que esperaba llevarse a Eduard consigo en su visita a

Princeton. «Por desgracia, todo indica que hay una fuerte herencia que se manifiesta de manera muy definida —se lamentaba—. La he visto venir, lenta pero inexorable, desde la juventud de Tete. Las influencias externas desempeñan únicamente un pequeño papel en tales casos en comparación con las secreciones internas, con respecto a las cuales nadie puede hacer nada». [68]

El envite estaba ahí; Einstein sabía que tenía que ver a Eduard, y además quería hacerlo. Se suponía que a finales de mayo tenía que ir a Oxford, pero decidió aplazar el viaje una semana para poder ir a Zúrich y estar con su hijo. «No puedo esperar seis semanas para ir a verle —le escribió a Lindemann, pidiendo su indulgencia—. Usted no es padre, pero sé que lo entenderá». [69]

Su relación con Maric había mejorado tanto, que cuando esta se enteró de que no podía volver a Alemania, les invitó tanto a él como a Elsa a ir a Zúrich y alojarse en su bloque de pisos. Einstein se sintió agradablemente sorprendido, y cuando viajó él solo a la ciudad aquel mes de mayo, se alojó en casa de ella. Sin embargo, su visita a Eduard resultaría ser más desgarradora de lo que había previsto.

Einstein llevó consigo su violín. Él y Eduard habían tocado juntos con frecuencia, expresando por medio de su música una serie de emociones que no podían expresar con palabras. La fotografía de ambos realizada durante aquella visita resulta especialmente patética. Están los dos sentados de manera embarazosa uno al lado del otro, vestidos con traje, en lo que parece ser la sala de visitas del manicomio. Einstein sostiene su violín y su arco con la mirada ausente. Eduard, cabizbajo, contempla fijamente un montón de papeles, mientras su rostro, ahora carnoso, parece contraerse en una mueca de dolor.

Cuando Einstein salió de Zúrich en dirección a Oxford, seguía imaginando que en el futuro inmediato podría pasar la mitad de cada año en Europa. Ignoraba que aquella sería la última vez que vería a su primera esposa y a su hijo pequeño.

Durante su estancia en Oxford, Einstein pronunció una conferencia en la que explicó su filosofía de la ciencia, y luego viajó a Glasgow, donde explicó el camino recorrido para llegar al descubrimiento de la relatividad general. Disfrutó tanto de ese viaje que, poco después de su regreso a Le Coq sur Mer, decidió volver a Inglaterra a finales de julio, invitado esta vez por una de sus más improbables amistades.

El comandante británico Oliver Locker-Lampson era muchas cosas que no era Einstein. Aventurero e hijo de un poeta Victoriano, había sido aviador en la Primera Guerra Mundial, jefe de una división acorazada en Laponia y en Rusia, consejero del gran duque Nicolás, y supuesto conspirador en la muerte de Rasputín. Ahora era abogado, periodista y miembro del Parlamento. Había estudiado en Alemania, conocía la lengua y las gentes de ese país, y quizás como consecuencia de ello, se había convertido en temprano defensor de la idea de que había que estar preparado para enfrentarse a los nazis. Con un especial apetito por lo interesante, empezó a

escribir a Einstein, a quien solo había visto una vez al pasar por Oxford, pidiéndole que fuera su huésped en Inglaterra.

Cuando Einstein aceptó su oferta, el apuesto comandante supo sacar el máximo partido de ello. Le llevó a ver a Winston Churchill, que por entonces sufría unos años de olvido como miembro de la oposición parlamentaria. En una comida celebrada en los jardines de la residencia de Churchill —«Chartwell»—, hablaron del rearme alemán. «Es un hombre eminentemente sabio —le escribiría Einstein a Elsa aquel mismo día—. Ahora tengo claro que esa gente está haciendo preparativos y está decidida a actuar pronto y de manera resuelta». [70] Sonaba exactamente como la declaración de alguien que acababa de comer con Churchill.

Locker-Lampson también llevó a Einstein a ver a Austen Chamberlain, otro defensor del rearme, y al ex primer ministro Lloyd George. Cuando llegaron a casa de este último, le dieron a Einstein el libro de visitas para que firmara en él. Cuando llegó al espacio reservado para la dirección, se detuvo un momento y luego escribió *ohne*, es decir, «sin» dirección.

Locker-Lampson relató el incidente al día siguiente, cuando, con gran pompa, presentó un proyecto de ley en el Parlamento —mientras Einstein observaba desde la grada de invitados ataviado con un traje de lino blanco— destinado a «ampliar las oportunidades de obtener la ciudadanía para los judíos». Alemania estaba destruyendo su cultura y amenazaba la seguridad de sus más grandes pensadores. «Ha rechazado a su ciudadano más glorioso, Albert Einstein —declaró—. Cuando se le pide que indique su dirección en los libros de visitas, este se ve obligado a escribir “sin dirección”. ¡Qué orgulloso debe sentirse este país por haberle ofrecido un refugio en Oxford!». [71]

Cuando regresó a su casita de la costa belga, Einstein decidió que había una cuestión que debía aclarar —o al menos intentarlo— antes de volver a embarcar con rumbo a Estados Unidos. La Corporación de Mujeres Patriotas y otras organizaciones seguían tratando de vetarle como subversivo o comunista peligroso, y él consideraba que tales acusaciones resultaban tan ofensivas como potencialmente problemáticas.

Debido a sus sentimientos socialistas, a su historial de pacifista y a su oposición al fascismo, en Estados Unidos por entonces se creía —y se seguiría creyendo durante toda su vida— que Einstein podía simpatizar con los comunistas rusos. Tampoco ayudaba precisamente el hecho de que se hubiera mostrado tan predispuesto a prestar su nombre a casi cualquier manifiesto o cabecera de periódico que le llegaba por correo, y que a primera vista le parecía que merecía la pena, sin averiguar si los grupos implicados podían representar una tapadera que encubriera otras ideologías.

Por fortuna, aquella predisposición a prestar su nombre a las más diversas organizaciones iba acompañada también de una aversión a presentarse personalmente en mitin alguno o a dedicar su tiempo a cualquier sesión de planificación entre

camaradas. De modo que en realidad no había demasiados grupos políticos, y ciertamente ningún grupo comunista, en los que realmente participara. Asimismo, Einstein se empeñó en no viajar jamás a Rusia, puesto que sabía que ello podría utilizarse con fines propagandísticos.

Cuando se acercaba la fecha de su partida, Einstein concedió dos entrevistas destinadas a dejar claros esos aspectos. «Soy un demócrata convencido —le dijo a Leo Lania, refugiado alemán como él y periodista del *New York World Telegram*—. Es por esta razón por la que no voy a Rusia, aunque he recibido invitaciones muy cordiales. No cabe duda de que mi viaje a Moscú sería explotado por los gobernantes de los soviéticos en beneficio de sus propios objetivos políticos. En este momento soy tan adversario del bolchevismo como lo soy del fascismo. Estoy en contra de todas las dictaduras».^[72]

En otra entrevista, que apareció publicada tanto en el *Times* de Londres como en el *New York Times*, Einstein admitía que ocasionalmente se había dejado «embauchar» por organizaciones que pretendían ser meramente pacifistas o humanitarias, pero que «en realidad no son más que propaganda camuflada al servicio del despotismo ruso —subrayaba—. Nunca he sido favorable al comunismo, ni lo soy ahora». La esencia de su creencia política consistía en oponerse a cualquier poder que «esclavice al individuo por medio del terror y de la fuerza, ya surja bajo la bandera fascista o comunista».^[73]

No cabe duda de que aquellas declaraciones se hacían con el fin de acallar cualquier posible controversia en Estados Unidos con respecto a sus supuestas inclinaciones políticas. Pero además tenían la virtud añadida de ser verdad. Einstein en ocasiones había sido engañado por grupos cuyos objetivos no eran los que aparentaban ser; pero ya desde niño había mantenido como principio rector la aversión al autoritarismo, fuera de izquierdas o de derechas.

A finales del verano Einstein recibió una noticia devastadora. Tras haberse separado recientemente de su esposa y colaboradora, su amigo Paul Ehrenfest había ido a ver a su hijo de dieciséis años, que estaba internado en una institución de Ámsterdam con síndrome de Down. Allí había sacado una pistola y le había disparado a su hijo en el rostro, sacándole un ojo, pero sin llegar a matarle. Luego se había apuntado con el arma y se había suicidado.

Más de veinte años antes, Ehrenfest, un joven físico judío que iba de un lado a otro, había aparecido en Praga, donde a la sazón trabajaba Einstein, y le había pedido que le ayudara a encontrar un trabajo. Tras recorrer varios cafés y haber estado hablando de física durante horas a lo largo de aquel día, los dos hombres se hicieron devotos amigos. La mente de Ehrenfest era muy distinta de la de Einstein en numerosos aspectos. Aquel tenía «una falta de confianza en sí mismo casi enfermiza», diría el propio Einstein, y era mucho mejor a la hora de encontrar

defectos a las teorías ya existentes que a la de idear otras nuevas. Ello le convertía en un buen profesor, «el mejor que he visto nunca», aunque su «sentimiento de incapacidad, objetivamente injustificado, le acosaba incesantemente».

Había, no obstante, un importante aspecto en el que Ehrenfest era igual que Einstein: jamás llegaría a hacer las paces con la mecánica cuántica. «Aprender y enseñar cosas que uno no puede aceptar plenamente de corazón es siempre un asunto difícil —escribiría Einstein de Ehrenfest—; doblemente difícil para un hombre de fanática honestidad».

Einstein, que sabía lo que representaba cumplir cincuenta años, pasaba a continuación a dar una descripción que decía tanto sobre su propio planteamiento ante la mecánica cuántica como sobre el de Ehrenfest: «Añádase a ello la creciente dificultad de adaptarse a las nuevas ideas que siempre afronta el hombre que ha pasado de los cincuenta. No sé cuántos de los lectores de estas líneas serán capaces de comprender plenamente esta tragedia».^[74] Desde luego que Einstein lo era.

El suicidio de Ehrenfest desconcertó profundamente a Einstein, como lo hizo la creciente intensidad de las amenazas a su propia vida. Su nombre se había asociado falsamente a un libro en el que se atacaba el terror hitleriano; como solía hacer, se había prestado a que se utilizara su nombre como presidente honorario de un comité, el cual más tarde había publicado el libro, pero Einstein no había leído ni una sola línea de él. Los periódicos alemanes publicaron un titular en letras rojas que rezaba: «La infamia de Einstein». Una revista le incluyó en una lista de enemigos del régimen alemán, enumerando sus «crímenes» y acompañado de la frase «aún no colgado».

De modo que Einstein decidió aceptar de nuevo la hospitalidad británica de Locker-Lampson durante el mes que faltaba para su previsto viaje a Estados Unidos en octubre. Elsa, que prefirió quedarse en Bélgica para ir preparando las maletas, le pidió a un periodista del *Sunday Express* que se encargara de que Einstein llegara a salvo a Inglaterra. Dado que era un buen periodista, él mismo acompañó a Einstein en el viaje, e informó de que, mientras cruzaban el canal de la Mancha, el científico había sacado su cuaderno de notas y se había puesto a trabajar en sus ecuaciones.

En una escena digna de una película de James Bond, Locker-Lampson hizo que dos jóvenes «ayudantes» femeninas se llevaran a Einstein a una escondida casita de campo de su propiedad situada en un páramo costero al nordeste de Londres. Allí se vio envuelto en una astracanada mezcla de secretismo y publicidad. Las dos jóvenes posaron junto a él esgrimiendo sendas escopetas de caza para una fotografía que luego se entregó a las agencias de prensa, al tiempo que Locker-Lampson declaraba: «Si se acerca cualquier persona no autorizada, recibirá una ráfaga de postas». Menos intimidante sería la valoración que haría el propio Einstein de su seguridad: «La belleza de mis guardaespaldas desarmaría a un conspirador antes que sus escopetas»,

le diría a un visitante.

Entre quienes penetraron en aquel modesto perímetro de seguridad se encontraba un ex ministro de Exteriores, que deseaba hablar de la crisis de Europa; el hijastro político de Einstein, Dimitri Marianoff, que fue a entrevistarle para escribir un artículo que había vendido a una publicación francesa; Walther Mayer, que le ayudó a proseguir su ingrata tarea de encontrar las ecuaciones de la teoría del campo unificado, y el famoso escultor Jacob Epstein, que pasó tres días realizando un hermoso busto del científico.

El único que tuvo problemas con las guardaespaldas fue Epstein, que les preguntó si podía sacar una de las puertas de sus goznes a fin de tener mejor ángulo para elaborar la escultura. «Ellas me preguntaron socarronas si luego querría quitar el tejado —recordaría posteriormente—. Creo que eso también me habría gustado, pero no se lo pedí, ya que a aquellos ángeles guardianes parecía molestarles un poco mi intrusión en el retiro de su profesor». Al cabo de tres días, sin embargo, las guardianas se mostraban ya más afectuosas con Epstein, y al acabar las sesiones de escultura se sentaban a beber cerveza todos juntos.^[75]

Durante todo ese tiempo el humor de Einstein permaneció intacto. Entre las cartas que recibió mientras estuvo en Inglaterra había una de un hombre que tenía la teoría de que la gravedad significaba que, conforme la Tierra iba rotando, había momentos en que la gente estaba cabeza abajo, o en posición horizontal. Tal vez —especulaba— eso llevaba a la gente a hacer estupideces, tales como enamorarse. «Enamorarse no es lo más estúpido que hace la gente —garabateó Einstein en la carta—, pero no puede hacerse responsable de ello a la gravitación».^[76]

La principal aparición pública que hizo Einstein durante este viaje fue para pronunciar un discurso en el Royal Albert Hall de Londres, el 3 de octubre, en un acto destinado a recaudar dinero para los eruditos alemanes desplazados. Algunos sospecharon —seguramente con razón— que Locker-Lampson había exagerado la amenaza a la seguridad de Einstein y la publicidad dada a su escondite a fin de promover la venta de invitaciones para aquel acto. Si fue así, desde luego lo consiguió. Las nueve mil localidades de la sala se llenaron, al tiempo que la gente abarrotaba el pasillo central y los laterales. Un millar de estudiantes hicieron de acomodadores, además de formar una guardia contra cualquier manifestación pro nazi que pudiera materializarse (aunque no hubo ninguna).

Einstein habló, en inglés, sobre la vigente amenaza a la libertad, aunque tuvo especial cuidado de no atacar concretamente al régimen nazi. «Si queremos resistir a las potencias que amenazan con suprimir la libertad intelectual e individual, debemos tener claro lo que está en juego —dijo—. Sin dicha libertad no habría existido Shakespeare, ni Goethe, ni Newton, ni Faraday, ni Pasteur, ni Lister». La libertad era uno de los fundamentos de la creatividad.

Habló también sobre la necesidad de la soledad. «La monotonía de una vida tranquila estimula la mente creativa», declaró, y a continuación repitió una sugerencia que ya había hecho cuando era más joven: que los científicos deberían trabajar como fareros a fin de que pudieran dedicarse a pensar «sin que nadie les molestara».^[77]

Era aquella una observación reveladora. Para Einstein la ciencia era una actividad solitaria, y parecía no darse cuenta de que para otros esta podía resultar mucho más fructífera cuando se realizaba de manera colectiva. En Copenhague y en otros lugares, los miembros del equipo de científicos que habían desarrollado la mecánica cuántica se habían ido basando mutuamente unos en las ideas de otros a un ritmo frenético. En cambio, los grandes avances de Einstein eran del tipo de los que podían lograrse —tal vez contando solo con alguien que hiciera ocasionalmente de caja de resonancia y de ayudante matemático— por parte de alguien que trabajara en una oficina de patentes de Berna, en el desván de un piso de Berlín incluso en un faro.

El 7 de octubre de 1933, el trasatlántico *Westmoreland*, que había zarpado de Amberes con Elsa y Helen Dukas a bordo, recogió a Walther Mayer y a Einstein en Southampton. Este no pensaba alejarse por mucho tiempo. De hecho, tenía planeado pasar otra temporada en el colegio universitario de Christ Church, en Oxford, la primavera siguiente. Sin embargo, y a pesar de que viviría aún otros veintidós años más, Einstein jamás volvería a ver Europa.

19
Estados Unidos
1933-1939



El número 112 de Mercer Street.

El trasatlántico *Westmoreland*, que llevaba a Einstein, a sus cincuenta y cuatro años de edad, a la que se convertiría en su nueva patria, atracó en el puerto de Nueva York el 17 de octubre de 1933. Aguardando para recibirla bajo la lluvia en el muelle de la calle Treinta y tres había un comité oficial encabezado por su amigo Samuel Untermyer, un destacado abogado, que llevaba unas orquídeas que él mismo había cultivado y que iba acompañado de un grupo de animadoras que tenían previsto desfilar con él en una espectacular ceremonia de bienvenida.

Sin embargo, ni Einstein ni su séquito aparecieron por ninguna parte. Abraham Flexner, el director del Instituto de Estudios Avanzados, estaba obsesionado por protegerles de la publicidad independientemente de cuáles fueran las peculiares preferencias de Einstein. De modo que había enviado un remolcador, en el que viajaban dos administradores del Instituto, con el encargo de hacer desaparecer a Einstein del *Westmoreland* en cuanto el barco pasara la cuarentena. «No haga declaraciones ni conceda entrevistas sobre ningún tema», le había advertido Flexner por cable. Para reiterar el mensaje, le envío también una carta por medio de uno de los administradores que fueron a recibir el barco de Einstein. «Su seguridad en Estados Unidos depende de su silencio y de que se abstenga de asistir a actos públicos», decía.^[1]

Cargado con el estuche de su violín, y con la profusa cabellera asomándose por debajo de un sombrero negro de ala ancha, Einstein desembarcó furtivamente en el remolcador, que les trasladó a él y a su equipo hasta el puerto de Battery Park, donde aguardaba un coche que les Devana de inmediato a Princeton. «Lo único que quiere el doctor Einstein es que se le deje en paz y tranquilidad», declaró Flexner a los periodistas.^[2]

En realidad también quería un periódico y un helado. De modo que en cuanto estuvo instalado en la posada Peacock Inn de Princeton, se puso ropa más informal y, fumando su pipa, se dirigió a pie a un quiosco, donde compró un periódico vespertino para reírse con los titulares que hablaban del misterio de su paradero. Luego se dirigió a una heladería, denominada Baltimore, donde señaló con el dedo el helado que un joven estudiante acababa de comprar y luego se señaló a sí mismo. Mientras la camarera le cobraba y le daba el cambio, le dijo: «Este irá a mi álbum de recortes».^[3]

A Einstein se le dio un despacho situado en una esquina de una sala universitaria que servía de sede temporal del Instituto. Había en ese momento dieciocho académicos en régimen de residencia, entre ellos los matemáticos Oswald Veblen (sobrino del teórico social Thorstein Veblen) y John von Neumann, pionero de la teoría de computación. Cuando Einstein se presentó en su despacho, le preguntaron

qué material necesitaba. «Un escritorio o mesa, una silla, papel y lápices —respondió —. ¡Ah, sí! Y una gran papelera donde poder arrojar todos mis errores». [4]

Elsa y él pronto encontraron una casa en alquiler, lo que celebraron ofreciendo un pequeño recital musical en el que se interpretaron obras de Haydn y de Mozart. El célebre violinista ruso Toscha Seidel hizo de solista, mientras Einstein hacía de segundo violín. A cambio de algunos trucos para mejorar su técnica con el violín, este trató de explicarle la teoría de la relatividad a Seidel y le hizo unos cuantos dibujos de varas en movimiento cuya longitud se contraía. [5]

A partir de aquí empezaron a proliferar en la localidad los relatos populares en torno al amor de Einstein por la música. Uno de ellos le retrataba tocando en un cuarteto con el virtuoso del violín Fritz Kreisler. En un determinado momento pierden la sincronización. Kreisler deja de tocar y se vuelve hacia Einstein con burlona exasperación:

—¿Qué ocurre, profesor? ¿Es que no sabe contar? [6]

Otro relato más conmovedor cuenta que una tarde, un grupo cristiano de oración decidió reunirse para pedir por los judíos perseguidos. Einstein les sorprendió a todos preguntando si podía asistir. Llevó consigo su violín, y, a modo de plegaria, interpretó un solo. [7]

Muchas de sus interpretaciones eran totalmente improvisadas. En la primera fiesta de Halloween que pasó en Estados Unidos desarmó a un grupo de asombradas niñas de doce años, que habían ido a su casa con la intención de gastarle una broma, apareciendo de repente en la puerta y dándoles una serenata con su violín. En Navidad, cuando se presentaron varios miembros de la Primera Iglesia Presbiteriana delante de su casa cantando villancicos, él salió fuera, se dirigió caminando sobre la nieve hacia una de las mujeres, le pidió prestado su violín y les acompañó en su actuación. «¡Era una persona tan amable!», recordaría uno de los miembros del grupo. [8]

Einstein no tardó en adquirir la imagen —que casi llegó a asumir proporciones de leyenda, pero que, no obstante, tenía una base real— de ser un profesor amable y bondadoso, distraído a veces pero indefectiblemente agradable, que caminaba siempre sumido en sus pensamientos, ayudaba a los niños con sus deberes, y rara vez se peinaba o llevaba calcetines. Con la divertida conciencia de sí mismo habitual en él, Einstein alimentaba aquellas percepciones. «Soy una especie de figura antigua conocida sobre todo por no usar calcetines y a la que pasean en ocasiones especiales como curiosidad», bromeaba. Su aspecto algo desaliñado era en parte una manifestación de su sencillez y en parte un pequeño acto de rebeldía. «He llegado a una edad en la que, si alguien me dice que lleve calcetines, no tengo por qué hacerle caso», le diría a un vecino. [9]

Sus ropas amplias y cómodas se convirtieron en símbolo de su falta de

pretensiones. Tenía una chaqueta de cuero que solía llevar tanto a los actos oficiales como a los extraoficiales. Cuando una amiga descubrió que tenía algo de alergia a los jerséis de lana, fue a una tienda de excedentes y le compró unas sudaderas de algodón, que luego él llevaría constantemente. En cuanto a su aversión a los cortes de pelo y los acicalamientos capilares, resultaba tan contagiosa que Elsa, Margot y su hermana Maja acabarían exhibiendo la misma desaliñada profusión de canas.

Einstein haría tan famosa la imagen del genio desaliñado como Chaplin la del vagabundo. Era amable, pero solitario; brillante, pero perplejo. Iba por ahí con aire distraído y una irónica sensibilidad. Rezumaba honestidad; a veces —aunque no siempre— era tan ingenuo como aparentaba; se preocupaba apasionadamente por la humanidad, y a veces también por las personas concretas. Fijaba su mirada en verdades cósmicas y en cuestiones globales, lo que le permitía parecer distanciado del aquí y el ahora. Este papel que él representaba no estaba lejos de la verdad, pero disfrutaba representándolo a fondo, sabedor de que se trataba de un gran papel.

Asimismo, por entonces Einstein se había adaptado de buena gana al papel que representaba Elsa, el de una esposa que podía ser tan devota como exigente, tan protectora como acosada ocasionalmente por las aspiraciones sociales. Habían aprendido a convivir cómodamente después de haber pasado algunas dificultades. «Yo lo manejo —diría Elsa orgullosa—, pero nunca dejo que sepa que lo manejo». [10]

En realidad él sí lo sabía, e incluso lo encontraba un tanto divertido. Así, por ejemplo, cedió a las críticas de Elsa en el sentido de que fumaba demasiado, y cuando llegó la festividad del día de Acción de Gracias (a finales de noviembre), le prometió que se abstendría de fumar su pipa hasta el año nuevo. Cuando Elsa se jactó de ello en una comida, él refunfuñó:

—Como veis, ya no soy esclavo de mi pipa, pero ahora soy esclavo de esa mujer.

Einstein mantuvo su palabra, pero «la mañana de Año Nuevo se levantó con las primeras luces del alba, y ya no se ha quitado la pipa de la boca salvo para comer y dormir», según les contaría Elsa a unos vecinos días después de que hubiera finalizado la promesa. [11]

La mayor fuente de fricción para Einstein provenía del deseo de Flexner de protegerle de la publicidad. Einstein, como siempre, se mostraba menos melindroso con ese asunto que sus amigos, sus patrocinadores y sus autoproclamados protectores. El destello ocasional de los flashes hacía destellar también sus ojos. Y lo que era más importante, estaba dispuesto a soportar tales indignidades —e incluso deseoso de hacerlo— si podía emplear su fama para recaudar dinero y simpatías para la difícil situación de los judíos europeos, que seguía empeorando.

Aquel activismo político hacía que la propensión de Einstein a la publicidad le resultara aún más desconcertante a Flexner, él mismo un judío estadounidense tradicionalista y asimilado. El consideraba que podía provocar una reacción de

antisemitismo, especialmente en Princeton, donde el Instituto estaba atrayendo a numerosos eruditos judíos hacia un entorno que, en el mejor de los casos, se mostraba socialmente receloso de ellos.^[12]

Flexner se sintió especialmente contrariado cuando Einstein, de manera bastante encantadora, aceptó un sábado reunirse en su casa con un grupo de muchachos de una escuela de Newark que habían formado un club científico al que habían dado su nombre. Elsa hizo galletas, y cuando la conversación se centró en los líderes políticos judíos, señaló: «No creo que en este país haya antisemitismo». Einstein estuvo de acuerdo. Aquella se habría limitado a ser simplemente una agradable visita de no ser porque el asesor que acompañaba a los chicos escribió un pintoresco relato, centrándose en las ideas de Einstein acerca de la difícil situación de los judíos, que luego se publicó en la portada del periódico *Sunday Ledger*, de Newark.^[13]

Flexner se puso furioso. «Yo quería sencillamente protegerle», escribió en una carta a Elsa, a quien envió el artículo de Newark acompañado de una adusta nota. «Esa es exactamente la clase de cosas que me parecen absolutamente indignas del profesor Einstein —le decía—. Esto dañará la estima que le tienen sus colegas, puesto que creerán que él busca esa publicidad, y yo no veo cómo se les puede convencer de que no es ese el caso».^[14]

Luego Flexner le pedía a Elsa que disuadiera a su marido de presentarse en un recital de música que estaba previsto que se celebrara en Manhattan, y cuya invitación él ya había aceptado, destinado a recaudar dinero para los refugiados judíos. Sin embargo, y al igual que su esposo, Elsa no era del todo reacia a la publicidad ni a colaborar en las causas judías, y tampoco le hacían demasiada gracia los intentos de control de Flexner. De modo que le respondió con una negativa bastante directa.

Eso hizo que Flexner le enviara al día siguiente una carta sorprendentemente rotunda, cuyo contenido, según señalaba, había discutido con el presidente de la Universidad de Princeton. Haciéndose eco de los sentimientos de algunos de los amigos europeos de Einstein, incluidos los Born, Flexner advertía a Elsa de que, si los judíos recibían demasiada publicidad, esto podía avivar el antisemitismo:

Es perfectamente posible crear un sentimiento antisemita en Estados Unidos. No hay peligro de que se cree dicho sentimiento si no es por parte de los propios judíos. Hay ya signos inconfundibles de que en Norteamérica se ha incrementado el antisemitismo. Es precisamente porque yo soy judío y porque deseo ayudar a los judíos oprimidos en Alemania por lo que mis esfuerzos, aunque continuos y en cierta medida fructíferos, son absolutamente callados y anónimos... Lo que está en juego es la dignidad de su esposo y del Instituto según los más elevados criterios norteamericanos y la forma más

efectiva de ayudar a la raza judía en Norteamérica y en Europa.^[15]

Aquel mismo día, Flexner escribió directamente a Einstein defendiendo el argumento de que los judíos como ellos debían pasar desapercibidos debido, a que la tendencia a una excesiva publicidad podía despertar el antisemitismo. «Soy de tal parecer desde el momento en que Hitler inició su política antijudía, y he actuado en consecuencia —escribió—. Ha habido indicios en las universidades norteamericanas de que los estudiantes y profesores judíos pueden sufrir si no se emplea la máxima cautela».^[16]

De manera en absoluto sorprendente, Einstein siguió adelante con su previsto recital benéfico en Manhattan, donde cada uno de los 264 invitados tuvo que pagar por su asistencia 25 dólares. Se interpretó el *Concierto para dos violines en re menor* de Bach y el *Cuarteto en sol mayor* de Mozart. Incluso se permitió libre acceso a la prensa. «Quedó tan absorto en la música —informaba la revista *Time*— que, con la mirada ausente, seguía pulsando las cuerdas cuando la representación ya había terminado».^[17]

En su intento de evitar actos como aquel, Flexner había empezado a interceptar el correo de Einstein y a declinar invitaciones en su nombre. Se hallaba, pues, el terreno abonado para un enfrentamiento cuando el rabino Stephen Wise, de Nueva York, decidió que sería buena idea lograr que Einstein se entrevistara con el presidente Franklin Roosevelt, confiando en que ello serviría para llamar la atención sobre el trato dado a los judíos en Alemania. «F. D. R. no ha movido un dedo en favor de los judíos de Alemania, y con eso bastaría», le escribió Wise a un amigo.^[18]

El resultado fue una llamada telefónica del secretario para Asuntos Sociales de Roosevelt, coronel Marvin Maclntyre, en la que invitaba a Einstein a la Casa Blanca. Cuando Flexner se enteró de ello, se puso furioso. Llamó a la Casa Blanca y le soltó un duro sermón al no poco sorprendido coronel Maclntyre. Todas las invitaciones —le dijo Flexner— habían de pasar primero por él mismo; a continuación declinó la oferta en nombre de Einstein.

Por si ello fuera poco, Flexner procedió luego a escribirle una carta oficial al presidente. «Esta tarde me he sentido obligado a explicarle a su secretario —le dijo— que el profesor Einstein había venido a Princeton con el propósito de llevar a cabo su trabajo científico en soledad, y que resultaba absolutamente imposible hacer ninguna excepción que inevitablemente se convertiría en noticia pública».

Einstein no supo nada de todo aquello hasta que Henry Morgenthau, un destacado líder judío que estaba a punto de convertirse en secretario del Tesoro, quiso averiguar a qué se debía aquel aparente desaire. Consternado al descubrir el atrevimiento de Flexner, Einstein escribió a Eleanor Roosevelt, su alma gemela política. «No puede imaginarse lo interesante que habría sido para mí conocer al hombre que está

abordando con titánica energía el mayor y más difícil problema de nuestro tiempo — le escribió—. Sin embargo, el caso es que no me ha llegado ninguna invitación en ese sentido».

Eleanor Roosevelt le respondió personal y cortésmente. La confusión se debía — le explicaba— al hecho de que Flexner se hubiera mostrado tan categórico en su llamada telefónica a la Casa Blanca. «Espero que usted y la señora Einstein puedan venir pronto», añadió. Elsa le respondió no menos cortésmente: «Ante todo, excuse, por favor, mi rudimentario inglés. El doctor Einstein y yo misma aceptamos con un sentimiento de gratitud su muy amable invitación».

Albert y Elsa llegaron a la Casa Blanca el 24 de enero de 1934 a la hora de cenar, y pasaron allí la noche. El presidente pudo conversar con ellos en un alemán pasable. Entre otras cosas, hablaron de los grabados marinos de Roosevelt y de la pasión de Einstein por la navegación. A la mañana siguiente, este escribió ocho líneas de ripios dedicados a la reina Isabel de los belgas en papel de carta de la Casa Blanca informando de su visita, pero no hizo ninguna declaración pública.^[19]

La intromisión de Flexner había enfurecido a Einstein, que se quejó de ello en una carta dirigida al rabino Wise, en la que puso como dirección del remitente «Campo de concentración de Princeton». Asimismo, envió una lista de cinco páginas con las injerencias de Flexner a los administradores del Instituto. O le aseguraban que no volvería a haber más «interferencias constantes de un tipo que no toleraría nadie que se respete» —amenazaba Einstein—, o «les propondré tratar con ustedes la manera de romper mis relaciones con el Instituto de una manera digna».^[20]

Se le dio la razón a Einstein, y Flexner hubo de rectificar. Sin embargo, como resultado de ello, Einstein perdió su influencia con Flexner, a quien posteriormente se referiría como uno de sus «pocos enemigos» en Princeton.^[21] Cuando Erwin Schrödinger, compañero de viaje de Einstein a través de los campos minados de la mecánica cuántica, llegó a Princeton como refugiado aquel mes de marzo, se le ofreció un puesto en la universidad. Él, en cambio, deseaba ir al Instituto de Estudios Avanzados. Einstein trató de interceder en favor suyo ante Flexner, pero fue en vano; Flexner ya no le hacía favores, aunque ello significara privar al Instituto de Schrödinger.

Durante su breve estancia en Princeton, Schrödinger le preguntó a Einstein si finalmente iba a volver a Oxford más adelante aquella primavera, tal como tenía previsto. El mismo se había calificado de «ave de paso» cuando había puesto rumbo al Tecnológico de California allá por el 1931, y no estaba muy claro —acaso ni siquiera en su propia mente— si aquello lo veía como una liberación o como algo lamentable. Pero lo cierto es que ahora se encontraba cómodo en Princeton, sin ningún deseo de volver a levantar el vuelo.

«¿Por qué un viejo como yo no habría de disfrutar de paz y sosiego por una

vez?», le había preguntado Einstein a su amigo Max Born. De modo que le pidió a Schrödinger que transmitiera sus más sinceras disculpas. «Lamento decirle que me ha pedido que le escriba para darle un no definitivo —informaría Schrödinger a Lindemann—. La razón de su decisión es en realidad que le aterroriza todo el ruido y el alboroto que se armaría a su alrededor si fuera a Europa». Asimismo, a Einstein le preocupaba la idea de que si iba a Oxford, también se esperaría que fuera a París y a Madrid, «y me falta coraje para acometer todo eso».^[22]

Los astros se habían confabulado para crear en Einstein cierta sensación de inercia, o al menos cierto cansancio de ir de un lado a otro. Además, Princeton, que él había calificado como «una pipa todavía por fumar» en su primera visita en 1921, le cautivó con su frondoso encanto y sus ecos neogóticos de ciudad universitaria europea. «Un pueblo pintoresco y ceremonioso de endebles semidioses que se pavonean sobre sus agarrotadas piernas —lo llamaba en una carta a Isabel, la reina madre de Bélgica desde la muerte del rey—. Al ignorar ciertas convenciones sociales, he podido crearme una atmósfera propicia para el estudio y libre de distracciones».^[23]

A Einstein le gustaba especialmente el hecho de que Estados Unidos, pese a sus desigualdades de riqueza y sus injusticias raciales, tenía más de meritocracia que Europa. «Lo que hace al recién llegado devoto de este país es el rasgo democrático de la gente —decía con admiración—. Nadie se humilla ante otra persona o clase».^[24]

Esto era consecuencia del derecho de las personas a decir y pensar lo que querían, una característica que siempre había sido importante para Einstein. Además, la falta de tradiciones asfixiantes alentaba más la clase de creatividad de la que él había disfrutado siendo estudiante. «La juventud estadounidense tiene la buena fortuna de que sus puntos de vista no se ven perturbados por tradiciones anticuadas», señalaba.^[25]

También a Elsa le gustaba Princeton, lo cual era importante para Einstein. Ella le había estado cuidando tan bien y durante tanto tiempo, que él se había vuelto más solícito a sus deseos, especialmente a su instinto hogareño. «Todo Princeton es un gran parque con árboles maravillosos —le escribiría Elsa a una amiga—. Casi se podría creer que estamos en Oxford». La arquitectura y la campiña le recordaban a las de Inglaterra, e incluso se sentía algo culpable por el hecho de que ella estuviera tan cómoda mientras que en Europa otros sufrían. «Aquí somos muy felices, quizá demasiado felices. A veces uno tiene mala conciencia».^[26]

Así pues, en abril de 1934, justo seis meses después de su llegada, Einstein anunció que se quedaba en Princeton definitivamente y que pasaba a incorporarse al Instituto a tiempo completo (en los veintiún años que le quedaban de vida, Einstein jamás volvería a vivir en ningún otro lugar). No obstante, sí se presentó en las fiestas «de despedida» que se habían programado aquel mes a fin de recaudar fondos para varias de sus instituciones benéficas preferidas. Esas causas se habían hecho casi tan

importantes para él como su ciencia. Como declararía en uno de aquellos actos: «Luchar por la justicia social es lo más valioso que se puede hacer en la vida». [27]

Por desgracia, justo cuando habían decidido quedarse, Elsa tuvo que viajar a Europa para cuidar de su energética y aventurera hija mayor, Use, que, después de divertirse con el romántico radical Georg Nicolai, se había casado con el periodista literario Rudolf Kayser. Ilse padecía lo que en un primer momento se había creído que era tuberculosis, pero que había resultado ser leucemia, y su afección había ido a peor.

Ahora se había trasladado a París para que su hermana Margot pudiera cuidar de ella.

Insistiendo en que sus problemas eran meramente psicosomáticos, Ilse se había negado a recibir medicación y, en lugar de ello, se había embarcado en una prolongada psicoterapia. Ya al comienzo de su enfermedad, Einstein había tratado de persuadirla de que fuera a ver a un médico, pero ella se había negado. Cuando toda la familia, a excepción del propio Einstein, se congregó junto a su lecho en el piso de Margot en París, ya poco se pudo hacer.

La muerte de Ilse dejó desolada a Elsa, que «cambió y envejeció —recordaría posteriormente el marido de Margot— hasta hacerse casi irreconocible». En lugar de disponer que las cenizas de Ilse se depositaran en una cripta, Elsa las puso en una bolsa precintada para llevárselas consigo. «No puedo separarme de ellas —dijo—. He de tenerlas». Luego cosió la bolsa dentro de una almohada para poder tenerlas cerca durante el viaje de regreso a Estados Unidos. [28]

Elsa también se llevó varias cajas de papeles de su marido, que Margot había sacado clandestinamente de Berlín y se había llevado a París empleando los canales de la diplomacia francesa y de la resistencia antinazi. Para llevar los papeles, Elsa recabó la ayuda de una amable vecina de Princeton, Caroline Blackwood, que viajaba con ella de regreso en el mismo barco.

Elsa había conocido a los Blackwood unos meses antes en Princeton, y estos le habían mencionado que iban a viajar a Palestina y a Europa y que querían conocer a algunos líderes sionistas. «No sabía que fueran ustedes judíos», les había dicho Elsa.

La señora Blackwood le explicó que en realidad eran presbiterianos, pero que existía un profundo vínculo entre la tradición judía y la cristiana; «y además, Jesús era judío».

Elsa la abrazó. «Ningún cristiano me había dicho eso en mi vida». También le pidió su ayuda para conseguir una Biblia en alemán, ya que en el traslado desde Berlín habían perdido las suyas. La señora Blackwood le encontró un ejemplar de la traducción de Martín Lutero, que Elsa estrechó contra su pecho. «Quisiera haber tenido más fe», le dijo.

Elsa tomó nota del trasatlántico en el que viajaban los Blackwood, y a propósito

compró su pasaje en él cuando hubo de regresar a Estados Unidos. Una mañana, condujo a la señora Blackwood al salón del barco, que a aquellas horas estaba desierto, para pedirle un favor. Dado que ella no era ciudadana estadounidense, temía que los papeles de su marido pudieran ser retenidos en la aduana. ¿Podrían encargarse de llevarlos?

Ellos aceptaron, aunque la señora Blackwood tuvo buen cuidado de no mentir en su declaración aduanera. «Material adquirido en Europa con fines académicos», escribió. Luego Einstein se acercaría un día bajo la lluvia al cobertizo de los Blackwood para recoger sus papeles. «¿Escribí yo esa campaña?», diría bromeando mientras ojeaba un periódico. Pero el hijo de los Blackwood, que estaba presente, recordaría más tarde que Einstein «obviamente se sentía profundamente emocionado por tener sus libros y papeles en sus manos». [29]

La muerte de Ilse Junto con la consolidación del poder de Hitler durante la «Noche de los cuchillos largos», en el verano de 1934 vinieron a romper los vínculos que todavía les quedaban a los Einstein con Europa. Margot inmigró aquel mismo año a Princeton, después de que ella y su peculiar marido ruso se separaran. Hans Albert no tardaría en seguirle. Poco después de su regreso, Elsa escribiría a Caroline Blackwood diciéndole que «no añoro Europa en absoluto. En este país me siento como en casa». [30]

PASATIEMPOS

Cuando Elsa volvió de Europa, se unió a Einstein en una casita de verano que este había alquilado en Watch Hill, Rhode Island, un tranquilo enclave situado en una península cerca de donde el estrecho de Long Island se junta con el Atlántico. Era un lugar perfecto para navegar, y de ahí que Einstein, a instancias de Elsa, decidiera veranejar allí con su amigo Gustav Bucky y su familia.

Bucky era físico, ingeniero, inventor y pionero de la tecnología de los rayos X. De origen alemán, había obtenido la ciudadanía estadounidense durante la década de 1920 y había conocido a los Einstein en Berlín. Cuando Albert fue a Estados Unidos, su amistad con Bucky se intensificó; incluso sacaron la patente conjunta de un dispositivo que idearon para controlar un diafragma fotográfico, y Einstein testificó como experto en favor de Bucky en una disputa en tomo a otro invento. [31]

Su hijo, Peter Bucky, disfrutaba llevando a Einstein en coche a los sitios, y posteriormente consignaría por escrito algunos de sus recuerdos en extensos cuadernos de notas. Estos proporcionan un delicioso retrato del Einstein de los últimos años, algo excéntrico, pero profundamente sencillo. Peter cuenta, por ejemplo, que iba con Einstein en su descapotable cuando de repente se puso a llover.

El científico se quitó el sombrero y se lo puso debajo del abrigo. Ante la mirada curiosa de Peter, Einstein le explicó: «Mira, mis cabellos han resistido al agua ya muchas veces, pero no sé cuántas podrá resistirla mi sombrero». [32]

Einstein saboreaba la simplicidad de la vida en Watch Hill. Deambulaba por sus veredas, e incluso acompañaba a la señora Bucky a comprar comestibles. Pero sobre todo, le gustaba navegar en su barco de madera de cinco metros, el *Tinef*, que es un término yiddish que significa «juncos». Normalmente salía solo, sin rumbo fijo y a menudo de manera imprudente. «Con frecuencia pasaba el día entero simplemente dejándose llevar a la deriva —recordaría un miembro del club marítimo local que hubo de salir a buscarle en más de una ocasión—. Aparentemente se dedicaba a meditar».

Como hacía en Caputh, Einstein se dejaba llevar por la brisa y a veces se ponía a garabatear ecuaciones en su cuaderno de notas cuando esta se calmaba. «Una vez estuvimos todos aguardando su regreso de una salida vespertina con creciente preocupación —recordaría Bucky—. Finalmente, a las once de la noche, decidimos enviar a la Guardia Costera en su busca. Los guardacostas lo encontraron en la bahía, sin preocuparse lo más mínimo por su situación».

En un momento dado, un amigo le ofreció un costoso motor fuera borda para que lo utilizara en caso de emergencia. Pero Einstein rechazó la oferta. Sentía un placer infantil asumiendo pequeños riesgos —por ejemplo, jamás llevaba salvavidas, a pesar de que no sabía nadar— y escapando por sus propios medios. «Para una persona normal, encontrarse con horas y horas de calma chicha representaría una terrible prueba —diría Bucky—. Para Einstein, tal cosa simplemente le proporcionaba más tiempo para pensar». [33]

Las epopeyas de rescate marítimo continuaron el verano siguiente, cuando los Einstein empezaron a alquilar una casa en Old Lyme, Connecticut, también a orillas del estrecho de Long Island. Una de aquellas historias llegaría incluso al *New York Times*. «La relativa marea y los bancos de arena atrapan a Einstein», rezaba el titular. Los jóvenes que lo salvaron fueron invitados a su casa a tomar zumo de frambuesa. [34]

A Elsa le gustaba la casa de Old Lyme, aunque tanto ella como su familia la encontraban demasiado imponente. Se hallaba en un terreno de ocho hectáreas, tenía pista de tenis y piscina, y el comedor era tan grande que al principio incluso tenían miedo de utilizarlo. «Todo es tan lujoso aquí que los primeros diez días, ¡te lo juro!, comíamos en la despensa —le escribiría Elsa a una amiga—. El comedor era demasiado grandioso para nosotros». [35]

Cuando finalizaba el verano, los Einstein solían ir a visitar a la familia Bucky en su casa de Manhattan una o dos veces al mes. Asimismo, Einstein también solía alojarse, especialmente cuando iba solo, en casa del viudo Leon Watters, el

propietario de una empresa farmacéutica al que había conocido en Pasadena. En cierta ocasión sorprendió a este al presentarse sin llevar consigo camisa de dormir ni pijama. «Cuando me retiro, duermo tal como me hizo la naturaleza», le dijo. Watters recordaría que, sin embargo, sí pidió un lápiz y un bloc para su mesilla de noche.

Tanto por cortesía como por una cierta vanidad, a Einstein le resultaba difícil rechazar las peticiones de fotógrafos y artistas que querían que posara para ellos. Un fin de semana de abril de 1935, estando en casa de Watters, Einstein posó para dos artistas en un mismo día. Su primera sesión fue con la esposa del rabino Stephen Wise, que no era conocida precisamente por sus dotes artísticas. ¿Y por qué lo hacía? «Porque es una mujer muy agradable», fue su respuesta.

Más tarde, aquel mismo día, Watters acompañó a Einstein en el transbordador hasta Greenwich Village para realizar una sesión con el escultor ruso Serguéi Konenkov, que seguía el estilo del realismo soviético y que elaboró un distinguido busto de Einstein que actualmente se encuentra en el Instituto de Estudios Avanzados. Einstein había conocido a Konenkov a través de Margot, que también era escultora. Pronto todos ellos hicieron también amistad con su esposa, Margarita Konenkova, que era una espía soviética, algo que Einstein ignoraba. De hecho, tras la muerte de Elsa, incluso tendría una aventura romántica con ella, lo que acabaría creándole —como veremos— más complicaciones de las que había tenido nunca.^[36]

Ahora que habían decidido permanecer en Estados Unidos, para Einstein tenía sentido solicitar la ciudadanía de ese país. En su visita a la Casa Blanca, el presidente Roosevelt le había sugerido que debía aceptar la oferta de algunos congresistas que proponían que se aprobara un proyecto de ley especial para resolver su caso. Pero Einstein prefirió pasar por el proceso normal, lo que comportaba tener que salir del país a fin de que tanto él como Elsa, Margot y Helen Dukas pudieran volver a entrar, no ya como visitantes, sino como personas que aspiraban a la ciudadanía.

De modo que en mayo de 1935 zarparon en el Queen Mary rumbo a las Bermudas para pasar allí unos días a fin a cumplir aquel trámite. Cuando llegaron a la capital, Hamilton, se encontraron con que el gobernador había ido a recibirlas. Este les recomendó los dos mejores hoteles de la isla, pero Einstein los encontró agobiantes y pretenciosos. Mientras paseaban por la ciudad vio una modesta casa de huéspedes, y fue allí donde terminaron alojándose.

Einstein rehusó todas las invitaciones oficiales de la élite de las Bermudas, y en lugar de ello, trabó amistad con un cocinero alemán al que conoció en un restaurante y que le invitó a ir a navegar en su modesto barco. Estuvieron fuera durante siete horas, y Elsa llegó a temer que unos agentes nazis pudieran haber secuestrado a su esposo. Pero lo encontró en casa del cocinero, adonde había ido a fin de disfrutar de una comida a base de platos alemanes.^[37]

Aquel verano quedó en venta una casa situada un poco más abajo en la misma

manzana donde los Einstein tenían alquilada la suya en Princeton. Aquella vivienda del número de 112 de Mercer Street, una modesta estructura de madera blanca que asomaba tras un pequeño jardín delantero y se hallaba situada en una calle flanqueada de árboles, una de las arterias más agradables de la población, estaba destinada a convertirse en un lugar de fama mundial, no por su magnificencia, sino por el hecho de adecuarse y simbolizar de una forma tan perfecta al hombre que viviría allí. Como el personaje público que albergaría al final de su vida, la casa era modesta, agradable, encantadora y sin pretensiones. Estaba en una calle principal, extremadamente visible, pero, a la vez, ligeramente oculta tras una galería.

Su modesta sala de estar quedó un poco sobrecargada por los pesados muebles alemanes de Elsa, que de algún modo esta había logrado recuperar después de ir de un lado a otro. Helen Dukas se apropió de la pequeña biblioteca situada en el primer piso, que convirtió en su sala de trabajo, donde gestionaba la correspondencia de Einstein y se hacía cargo del único teléfono de la casa (el número, que no figuraba en la guía telefónica, era «Princeton 1606»).

Elsa supervisó la construcción de un despacho para Einstein en la segunda planta. Quitaron parte de la pared trasera e instalaron un ventanal que daba al amplio y exuberante jardín trasero. A los lados pusieron librerías hasta la altura del techo. En el centro se instaló una gran mesa de madera, llena de papeles, pipas y lápices, de cara al ventanal, y había también una butaca en la que Einstein se sentaría durante horas garabateando en un bloc colocado sobre las rodillas.

Los habituales retratos de Faraday y Maxwell se colgaron en la pared. También se puso, obviamente, el de Newton, aunque se cayó al cabo de un tiempo. Se añadió asimismo un cuarto retrato a la colección, el de Mahatma Gandhi, el nuevo héroe de Einstein ahora que las pasiones de este eran mucho más políticas que científicas. Como una especie de pequeña broma, el único trofeo exhibido era un certificado enmarcado de la pertenencia de Einstein a la Sociedad Científica de Berna.

Aparte de su corte de mujeres, con los años se incorporarían también varias mascotas al hogar de Einstein. Habría un loro llamado Bibo, que requeriría una injustificable cantidad de cuidados médicos; un gato llamado Tigre, y un terrier blanco llamado Chico que había pertenecido a la familia Bucky. Chico planteaba algún que otro problema ocasional. «El perro es muy inteligente —explicaría Einstein—. Siente lástima de mí porque recibo tantas cartas. Por eso intenta morder al cartero». [38]

«El profesor no conduce —solía decir Elsa—. Resulta demasiado complicado para él». En cambio, a Einstein le gustaba andar o, más exactamente, caminar a paso cansino, recorriendo cada mañana Mercer Street hasta llegar a su despacho en el Instituto. La gente solía volver la cabeza al verle pasar, pero la visión de Einstein caminando sumido en sus pensamientos no tardaría en convertirse en uno de los

atractivos más conocidos de la población.

En su camino de vuelta a casa a mediodía, siempre había tres o cuatro profesores o estudiantes que solían acompañarle. Normalmente Einstein caminaba despacio y en silencio, como ensimismado, mientras los demás se pavoneaban a su lado, agitando los brazos y tratando de convencerle de sus ideas. Cuando llegaban a la casa, los otros seguían su camino, pero a veces Einstein se quedaba en la puerta, pensativo. De vez en cuando, sin darse cuenta, incluso emprendía el camino de vuelta hacia el Instituto. Dukas, que observaba siempre desde su ventana, salía fuera, le cogía del brazo y le llevaba dentro a comer sus macarrones. Luego él solía echar una cabezada, dictaba algunas respuestas a sus cartas, y se dirigía a su estudio para dedicar una hora o dos más a reflexionar sobre las teorías del campo unificado.^[39]

En ocasiones Einstein paseaba solo sin rumbo fijo, lo cual incluso podía resultar arriesgado. Un día, alguien llamó al Instituto y preguntó por un decano en concreto. Cuando su secretario le dijo que en aquel momento el decano no podía ponerse, preguntó vacilante cuál era la dirección particular de Einstein. Esa información —le dijeron— no se podía facilitar. Entonces la voz de la persona que llamaba por teléfono se redujo a un susurro. «Por favor, no se lo diga a nadie —dijo—, pero yo soy el doctor Einstein; voy para casa, pero he olvidado dónde está».^[40]

Este incidente lo relataría el hijo del decano en cuestión, pero es posible que, como muchas de las historias sobre la conducta distraída de Einstein, también esta resulte algo exagerada. La imagen del profesor distraído le cuadraba tan bien y encajaba de manera tan natural con su persona que al final se reforzaría a sí misma. Sería un papel que Einstein disfrutaría de representar en público y del que a sus vecinos también les gustaría hablar. Y como la mayoría de los papeles voluntariamente asumidos, habría una parte de verdad en él.

Por ejemplo, en una cena en la que se le rindió homenaje a Einstein, este estaba tan distraído que sacó su cuaderno y empezó a garabatear ecuaciones. Cuando le presentaron, los reunidos se pusieron en pie y prorrumpieron en una ovación, pero él seguía sumido en sus pensamientos. Dukas le llamó la atención y le dijo que se levantara. Él lo hizo, pero al observar que los congregados estaban de pie y aplaudiendo, supuso que aquello iba por alguna otra persona, y de inmediato se unió a la ovación. Dukas tuvo que acercarse e informarle de que la ovación iba dedicada a él.^[41]

Además de las historias sobre el Einstein ensimismado, otro tema muy común sería el del Einstein amable que ayudaba a un escolar, normalmente una niña pequeña, a hacer sus deberes. La más conocida de esas historias hablaba de una vecina de ocho años de Mercer Street, Adelaide Delong, que llamó al timbre de su puerta y le pidió ayuda con un problema de matemáticas. La niña llevaba consigo una bandeja de dulce de azúcar casero a modo de «soborno». «Pasa —le dijo Einstein—.

Estoy seguro de que podemos resolverlo». Luego le explicó el problema matemático, pero hizo que fuera ella la que hiciera sus deberes. A cambio del dulce de azúcar, Einstein le dio una galleta.

Después de eso, la niña volvió a presentarse varias veces. Cuando sus padres se enteraron, se deshicieron en excusas, pero Einstein les tranquilizó. «Eso es innecesario —les dijo—. Yo estoy aprendiendo tanto de su hija como ella de mí». Einstein solía relatar aquella historia a sus visitas con ojos brillantes. «Era una niña muy traviesa —decía riendo—. ¿Sabe que trataba de sobornarme con dulces?».

Una amiga de Adelaide recordaría haber ido con ella y otra niña en una de aquellas visitas a la casa de Mercer Street. Cuando subieron a su estudio, Einstein les ofreció algo de comida, que ellas aceptaron. «De modo que quitó un montón de papeles de la mesa, abrió cuatro latas de judías con un abridor y las calentó una a una en un hornillo, luego metió una cuchara dentro de cada una, y aquella fue nuestra comida —recordaría—. No nos dio nada de beber».^[42]

Más tarde, Einstein, en una frase que se haría célebre, le dijo a otra niña que se quejaba de sus problemas con las matemáticas: «No te preocupes por tus dificultades con las matemáticas; te aseguro que las mías son aún mayores». Pero por si alguien pensaba que solo ayudaba a las niñas, acogió también a un grupo de muchachos mayores de la Escuela Diurna del Condado de Princeton que estaban desconcertados por un problema que entraba en su examen final de matemáticas.^[43]

Einstein ayudó asimismo a un chico de quince años de la Escuela de Secundaria de Princeton, Henry Rosso, que estaba sacando malas notas en un curso de periodismo. Su profesor había prometido un sobresaliente a quienquiera que lograra una entrevista con Einstein, de modo que Rosso se presentó en Mercer Street, donde no le dejaron pasar de la puerta. Cuando ya se iba con el rabo entre las piernas, el lechero le dio un consejo: cada mañana, a eso de las nueve y media, se podía encontrar a Einstein caminando por una determinada ruta. De modo que un día Rosso salió furtivamente de la escuela, se situó en un lugar adecuado, y logró acercarse a Einstein cuando este apareció.

Rosso estaba tan confundido que no sabía qué preguntar, lo cual podría muy bien ser la razón de que sacara malas notas en el curso. Entonces Einstein se apiadó de él y le sugirió unas cuantas preguntas. Nada de temas personales —le dijo—, indicándole que, en lugar de ello, le preguntara sobre matemáticas. Rosso fue lo bastante inteligente como para seguir su consejo. «Descubrí que la naturaleza estaba construida de una forma maravillosa, y que nuestra tarea consiste en descubrir la estructura matemática de la propia naturaleza —le explicó Einstein, hablándole de su propia educación a los quince años de edad—. Es una especie de fe que me ha ayudado durante toda mi vida».

La entrevista le valió a Rosso el sobresaliente, pero también le provocó cierta

consternación. Él le había prometido a Einstein que solo se publicaría en el diario de la escuela, pero, sin su permiso, apareció también recogida en el periódico de Trenton y, a continuación, en otros de todo el mundo, lo que de hecho venía a ser como otra lección más de periodismo.^[44]

LA MUERTE DE ELSA

Poco después de su traslado al 112 de Mercer Street, Elsa sufrió una inflamación ocular. Las pruebas realizadas en Manhattan revelaron que aquello era síntoma de problemas de corazón y de riñón, y se le ordenó que guardara reposo en la cama.

Einstein a veces iba a leerle un rato, pero por regla general se enfrascaba aún más intensamente en sus estudios. «El arduo trabajo intelectual y la contemplación de la naturaleza de Dios son los ángeles reconciliadores y fortificadores, aunque inexorablemente estrictos, que me guiarán a través de todos los problemas de la vida», le había escrito Einstein antaño a la madre de su primera novia. Entonces, como ahora, podía escapar a las emociones humanas ahondando en la elegancia matemática que podía describir el cosmos. «Mi marido se aferra terriblemente a sus cálculos —le escribiría Elsa a Watters—. Jamás le había visto tan enfrascado en su trabajo».^[45]

Al escribir a su amiga Antonina Vallentin, Elsa haría un retrato algo más cálido de su esposo. «Está muy disgustado por mi enfermedad —le decía—. Va de un lado a otro como un alma en pena. No creí que me quisiera tanto. Y eso me consuela».

Elsa decidió que a los dos les sentaría bien salir friera aquel verano, como solían hacer, así que alquilaron una casita en la población de Saranac Lake, al pie de los montes Adirondack, en el estado de Nueva York. «Estoy segura de que allí me pondré mejor —dijo—. Si mi Ilse apareciera en este momento en mi habitación, me recuperaría de golpe».^[46]

Aquel resultó ser un agradable verano, pero en invierno Elsa estaba de nuevo postrada en cama y cada vez más débil. Moriría el 20 de diciembre de 1936.

Einstein acusó su muerte mucho más de lo que él mismo habría esperado. Lo cierto es que incluso lloró, tal como había hecho en la muerte de su madre. «Jamás le había visto derramar una lágrima —explicaría Peter Bucky—, pero esta vez lo hizo, mientras decía, suspirando: “¡Cómo la voy a echar de menos!”».^[47]

Su relación no había sido precisamente un modelo de romanticismo. Antes de su matrimonio, las cartas que le dirigía Einstein estaban llenas de dulces expresiones de cariño, pero estas fueron desapareciendo con los años. A veces Einstein podía mostrarse malhumorado y exigente, aparentemente insensible a las necesidades emocionales de ella, y en ocasiones incluso flirtear con otras mujeres.

Sin embargo, bajo la superficie de muchos romances, que luego parecen convertirse en una mera relación amistosa de pareja, subyace algo muy profundo que no resulta visible a los observadores externos. Elsa y Albert Einstein se apreciaban, se comprendían, y lo que quizá era más importante (y por parte de ella fue también bastante inteligente a su modo), se divertían mutuamente. De modo que, aunque no fuera precisamente el más propicio para ser ensalzado por la poesía, el vínculo que les unía era sólido. Se había forjado a base de satisfacer cada uno los deseos y necesidades del otro, era genuino y funcionaba en ambas direcciones.

De manera en absoluto sorprendente, Einstein buscó consuelo en su trabajo. Pese a admitir ante Hans Albert que le resultaba difícil concentrarse, su esfuerzo le proporcionaba los medios para escapar a lo dolorosamente personal. «En la medida en que pueda trabajar, no debo quejarme ni lo haré, ya que el trabajo es lo único que da sustancia a la vida». [48]

Cuando volvió a su despacho estaba «pálido de dolor», según señalaría su colaborador Banesh Hoffmann, pero insistió en enfascarse de nuevo en su trabajo cotidiano. Lo necesitaba más que nunca, declaró. «Al principio sus intentos de concentrarse resultaban patéticos —recordaría Hoffmann—. Pero ya había conocido antes la aflicción, y había aprendido que el trabajo resultaba un precioso antídoto». [49] Juntos, trabajaron aquel mes en dos importantes artículos: uno en el que se exploraba cómo la curvatura de la luz por el campo gravitatorio de las galaxias podía crear «lentes cósmicas» que tendrían el efecto de ampliar las estrellas distantes, y otro que trataba de la posible existencia de ondas gravitatorias. [50]

Max Born se enteró de la muerte de Elsa por una carta de Einstein en la que mencionaba la trágica noticia, casi como de pasada, al explicarle por qué se había vuelto menos sociable. «Vivo como un oso en mi caverna, y en realidad me siento más en mi casa que nunca antes en mi azarosa vida —le decía a su viejo amigo—. Esta vida de oso se ha visto reforzada aún más por la muerte de mi compañera, que se llevaba mejor que yo con los demás». Posteriormente, Born manifestaría su sorpresa ante «la manera incidental» en la que Einstein le había dado la noticia de la muerte de su esposa. «Pese a toda su amabilidad, su sociabilidad y su amor a la humanidad —comentaría Born—, se hallaba totalmente distanciado de su entorno y de los seres humanos que había en él». [51]

Eso no era del todo cierto. Para ser un supuesto oso viviendo en una caverna, la verdad era que Einsteinatraía a un grupo de gente allí donde iba. Ya fuera caminando a casa desde el Instituto, paseando por los alrededores del 112 de Mercer Street, o compartiendo casitas de verano y fines de semana en Manhattan con los Watters o los Bucky, Einstein raramente estaba solo, salvo cuando se encerraba en su estudio. Puede que exhibiera un irónico desapego o que se sumiera en sus propias cavilaciones, pero solo era un auténtico solitario en su imaginación.

Tras la muerte de Elsa, Einstein seguiría viviendo con Helen Dukas y con su hijastra Margot, y poco después también su propia hermana se trasladaría a vivir con ellos. Maja había estado viviendo en las inmediaciones de Florencia con su marido, Paul Winteler. Pero cuando Mussolini, en 1938, promulgó una serie de leyes que retiraban el estatus de residente a todos los judíos extranjeros, Maja decidió irse sola a Princeton. Einstein, que la quería mucho y se encontraba inmensamente bien con ella, tuvo una gran alegría.

Einstein también alentó a su hijo, Hans Albert —que entonces tenía treinta y tres años— a que fuera a Estados Unidos, al menos para hacerle una visita. Su relación había sido inestable, pero Einstein había llegado a admirar la calidad del trabajo de su hijo como ingeniero, especialmente en lo relativo al caudal de los ríos, una materia que él mismo había estudiado antaño.^[52] También había cambiado de opinión y había instado a Hans Albert a tener hijos, y ahora estaba contento de tener dos nietos pequeños.

En octubre de 1937, Hans Albert llegó a Estados Unidos para una estancia de tres meses. Einstein fue a recibirlle al muelle, donde posaron para los fotógrafos, y Hans Albert, bromeando, encendió una larga pipa holandesa que le había llevado a su padre. «A mi padre le gustaría que me viniera aquí con mi familia —dijo—. Ya saben que su esposa ha muerto hace poco y que ahora está solo».^[53]

Durante su visita, el joven y atento Peter Bucky se ofreció a llevarle en coche por Estados Unidos para que pudiera visitar universidades y buscar un puesto como profesor de ingeniería. El viaje, que abarcó más de 15.000 kilómetros, les llevó a Salt Lake City, Los Ángeles, Iowa City, Knoxville, Vicksburg, Cleveland, Chicago, Detroit e Indianápolis.^[54] Más tarde, Einstein le explicaría a Mileva Maríc lo mucho que había disfrutado estando con su hijo. «Tiene una gran personalidad —le escribiría—. Es una desgracia que tenga esa mujer, pero ¿qué se le va a hacer si él es feliz?». ^[55]

Einstein había escrito a Frieda unos meses antes sugiriéndole que no acompañara a su marido en aquel viaje.^[56] Pero ahora, con su afecto por Hans Albert plenamente restaurado, Einstein instó a ambos a que volvieran juntos el año siguiente, acompañados de sus dos hijos, y se quedaran en Estados Unidos. Y así lo hicieron. Hans Albert encontró trabajo en un laboratorio del Departamento de Agricultura estadounidense en Clemson, Carolina del Sur, donde estudiaría la conservación del suelo, y allí se convertiría en una autoridad en el transporte aluvial de los ríos. Mostrando los mismos gustos que su padre, se hizo construir una sencilla casa de madera, parecida a la de Caputh, en la vecina Greenville, donde solicitaría la ciudadanía estadounidense en diciembre de 1938.^[57]

Mientras su padre se vinculaba cada vez más a la tradición judía, Hans Albert, bajo la influencia de su esposa, se haría miembro de la iglesia de la Ciencia Cristiana.

El rechazo de los cuidados médicos que en ocasiones exigía esa religión tendría resultados trágicos para él. Unos meses después de su llegada, su hijo de seis años, Klaus, contrajo la difteria y murió. Fue enterrado en un pequeño cementerio de reciente construcción en Greenville. «Os ha sobrevenido la más profunda aflicción que pueden experimentar unos amantes padres», les escribiría Einstein en su nota de condolencia. La relación con su hijo se iría haciendo cada vez más estable e incluso, a veces, más cariñosa.

Durante los cinco años en los que Hans Albert vivió en Carolina del Sur, antes de trasladarse al Tecnológico de California y, más tarde, a Berkeley, Einstein cogió el tren en varias ocasiones para ir a verle. Allí hablaban de problemas de ingeniería que le recordaban a Einstein sus días en la oficina de patentes suiza. Por las tardes, a veces, recorría las calles y bosques de las inmediaciones, a menudo sumido en sus pensamientos, generando pintorescas anécdotas entre los asombrados lugareños que habían de ayudarle a encontrar el camino de vuelta a casa.^[58]

Dada su condición de enfermo mental, a Eduard no se le permitió emigrar a Estados Unidos. Conforme su enfermedad iba progresando, su rostro se iba hinchando y su hablar se hacía más lento. A Maric le resultaba cada vez más problemático llevárselo a casa, de modo que sus estancias en la institución mental se fueron haciendo cada vez más prolongadas. La hermana de Mileva, Zorka, que había ido a cuidar de ellos, sucumbió a sus propios demonios. Tras la muerte de su madre se volvió alcohólica, quemó por accidente todo el dinero de la familia, que estaba escondido en un viejo hornillo, y murió sola en 1938, en un suelo cubierto de paja y rodeada únicamente de sus gatos.^[59] Maric superó todo aquello, aunque en un estado de creciente desesperación.

LA POLÍTICA DE PREGUERRA

Visto retrospectivamente, se puede afirmar que el auge de los nazis representó un reto moral fundamental para Estados Unidos; en aquella época, sin embargo, eso no estaba tan claro. Especialmente en Princeton, que era una población de talante conservador, y en su universidad, que albergaba a un sorprendente número de estudiantes que compartían la vaga actitud antisemita de una parte de su clase social. Una encuesta realizada en 1938 entre los estudiantes de primer año reveló unos resultados que hoy parecen asombrosos, y que deberían haberlo parecido también entonces: Adolf Hitler ocupaba el primer lugar en la lista de las «personas vivientes más notables»; el segundo era Albert Einstein.^[60]

«¿Por qué odian a los judíos?», escribiría este en un artículo para el popular semanario *Collier's* aquel mismo año. En el artículo, Einstein no se limitaba a

explorar el antisemitismo, sino que también trataba de explicar cómo el credo social que encamaban la mayoría de los judíos, y de acuerdo con el cual trataba de vivir él mismo, formaba parte de una larga y orgullosa tradición. «El vínculo que ha unido a los judíos durante miles de años y que les une hoy es, sobre todo, el ideal democrático de la justicia social junto con el ideal de la ayuda mutua y la tolerancia entre todos los hombres». [61]

Su afinidad con el resto de los judíos, y su horror ante la difícil situación que atravesaban, le llevaron a esforzarse en aliviar a los refugiados. Aquella fue una tarea tanto pública como privada. Pronunció docenas de discursos en favor de la causa, asistió a cada vez más cenas en calidad de homenajeado, e incluso dio algún ocasional recital de violín para organizaciones como el Comité de Servicio de los Amigos Americanos o el Llamamiento pro Unidad Judía. Un truco que empleaban los organizadores de aquellos actos consistía en hacer que la gente escribiera sus cheques a nombre del propio Einstein, y luego este los endosaba a una organización benéfica. De ese modo, el donante conservaba como recuerdo un cheque cancelado con la firma de Einstein. [62] Asimismo, respaldó discretamente a montones de personas que necesitaban garantías financieras para poder inmigrar, especialmente cuando en Estados Unidos empezó a resultar más difícil obtener visados.

Einstein también se convirtió en defensor de la tolerancia racial. Cuando la contralto afroamericana Marian Anderson fue a Princeton para dar un concierto en 1937, la posada Nassau Inn se negó a darle habitación. Entonces Einstein la invitó a alojarse en su casa de Mercer Street, en un gesto simbólico profundamente personal además de público. Dos años después, cuando se le prohibió actuar en el Constitution Hall de Washington, la cantante daría el que se convertiría en un histórico concierto gratuito en la escalinata del monumento a Lincoln. Luego, cada vez que regresara a Princeton, se alojaría en casa de Einstein; su última visita se produciría solo dos meses antes de la muerte de este. [63]

Un problema que planteaba la predisposición de Einstein a suscribir toda clase de movimientos, llamamientos y presidencias honorarias era que, como antaño, atraía sobre sí toda clase de acusaciones afirmando que era un títere en manos de quienes no representaban otra cosa que una avanzadilla de los comunistas o de otros subversivos. A este supuesto pecado vendría a añadirse, a ojos de quienes recelaban de su lealtad, el hecho de que se negara a adherirse a determinadas campañas que atacaban a Stalin o a los soviéticos.

Así, por ejemplo, cuando en el año 1934 su amigo Isaac Don Levine —cuyos escritos anticomunistas Einstein había respaldado anteriormente— le pidió que firmara una petición condenando el asesinato de presos políticos por parte de Stalin, esta vez Einstein se mostró reacio. «También yo lamento inmensamente que a los líderes políticos rusos se les vaya la mano —le escribió Einstein—. Pese a ello, no

puedo adherirme a su petición. Esta no tendrá efecto alguno en Rusia. Los rusos han demostrado que su único objetivo es en realidad la mejora de la totalidad del pueblo ruso». [64]

Era aquella una visión difuminada de los rusos y del régimen asesino de Stalin; una visión que la historia revelaría errónea. Pero Einstein estaba tan empeñado en combatir a los nazis, y se sentía tan molesto por el hecho de que Levine hubiera pasado tan radicalmente de la izquierda a la derecha, que reaccionó con firmeza frente a quienes comparaban las purgas rusas con el holocausto nazi.

En 1936 se iniciaron en Rusia una serie de juicios, todavía de mayor envergadura, relacionados con los partidarios del exiliado León Trotski, y de nuevo Einstein desairó a algunos de sus antiguos amigos de la izquierda que ahora habían pasado a ser ardientes anticomunistas. El filósofo Sidney Hook, antiguo marxista, escribió a Einstein pidiéndole que hablara en favor de la creación de una comisión pública internacional que asegurara que Trotski y sus seguidores tuvieran una vista justa en lugar de un simulacro de juicio. «No cabe duda de que a toda persona acusada debe dársele la oportunidad de demostrar su inocencia —respondió Einstein—. Y lo mismo vale ciertamente para Trotski».

Pero ¿cómo lograrlo? Einstein sugirió que sería mejor hacerlo en privado, en lugar de mediante una comisión pública. [65]

En una carta bastante larga, Hook trató de rebatir cada uno de los argumentos de Einstein, pero este no estaba interesado en discutir con él y ni siquiera le respondió. De modo que Hook le llamó por teléfono a Princeton. Habló con Helen Dukas, y de algún modo logró atravesar su escudo defensivo y acordar una entrevista.

Einstein recibió a Hook cordialmente, le hizo pasar a su estudio-guarda, encendió su pipa y se dirigió a él en inglés. Tras escuchar de nuevo sus argumentos, Einstein le reiteró sus simpatías, pero le dijo que consideraba que era poco probable que el asunto diera algún resultado. «Desde mi punto de vista —declaró—, tanto Stalin como Trotski son gánsteres políticos». Hook diría posteriormente que, pese a estar en desacuerdo con Einstein, «podía comprender sus razones», especialmente debido a que Einstein subrayó que era «consciente de lo que los comunistas eran capaces de hacer».

Vestido con una vieja sudadera, y sin calcetines, Einstein acompañó luego a Hook hasta la estación de tren. Por el camino, le expresó su rabia contra los alemanes. Estos —le dijo— habían saqueado su casa de Caputh buscando armas comunistas, y lo único que pudieron confiscar fue un cuchillo de pan. Una de las observaciones que hizo resultaría ser bastante profética: «Si hay guerra —observó—, Hitler se dará cuenta del daño que ha hecho a Alemania al expulsar a los científicos judíos». [66]

20
El entrelazamiento cuántico
1935

«LA FANTASMAGÓRICA ACCIÓN A DISTANCIA».

Los experimentos mentales que Einstein había lanzado como granadas contra el templo de la mecánica cuántica apenas habían dañado el edificio. En realidad, incluso habían ayudado a ponerla a prueba y a comprender mejor sus implicaciones. Pero Einstein seguía resistiéndose a ella, y seguía ideando nuevas formas de demostrar que las incertidumbres inherentes a las interpretaciones formuladas por Niels Bohr, Werner Heisenberg, Max Born y otros significaban meramente que en su explicación de la «realidad» faltaba algo.

Justo antes de que abandonara Europa en 1933, Einstein asistió a una conferencia de Léon Rosenfeld, un físico belga con ciertas inclinaciones filosóficas. Cuando esta terminó, Einstein se levantó para plantear una pregunta. «Supongamos que se pone en movimiento a dos partículas, cada una en dirección hacia la otra, y ambas con el mismo momento, muy grande, y que estas interactúan mutuamente durante un tiempo muy breve cuando pasan por unas posiciones conocidas», postuló. Cuando las partículas han salido rebotadas, un observador mide el momento de una de ellas. «Entonces, a partir de las condiciones del experimento, obviamente podrá deducir el momento de la otra partícula —añadió Einstein—. Si, por el contrario, prefiere medir la posición de la primera partícula, podrá decir dónde está la otra».

Dado que las dos partículas estaban distanciadas una de otra, Einstein podía afirmar, o al menos suponer, que «toda interacción física ha cesado entre ellas». Así, su desafío a la interpretación de Copenhague de la mecánica cuántica, planteado en forma de pregunta a Rosenfeld, era muy simple: «¿Cómo puede verse influenciado el estado final de la segunda partícula por una medición realizada en la primera?».^[1]

Con los años, Einstein se había adherido cada vez más al concepto de realismo, la creencia de que hay, según sus propias palabras, una «situación fáctica real» que existe «independientemente de nuestras observaciones».^[2] Esta creencia era un aspecto de su malestar frente al principio de incertidumbre de Heisenberg y otras tesis de la mecánica cuántica que afirman que son las observaciones las que determinan las realidades. Con su pregunta a Rosenfeld, Einstein desplegaba otro concepto más, el de localidad.^[*] En otras palabras, si dos partículas se hallan espacialmente distantes una de otra, lo que le ocurra a la primera es independiente de lo que le ocurra a la segunda, y no hay ninguna señal, fuerza o influencia que pueda desplazarse entre ellas más deprisa que la velocidad de la luz.

Observar o golpear una partícula —postulaba Einstein— no podía alterar o empujar instantáneamente a otra que estuviera alejada de ella. La única forma en que una acción en un sistema puede afectar a otro sistema distante es que alguna onda o señal o información viaje entre ellas, un proceso que tendría que obedecer al límite de la velocidad de la luz. Eso valía incluso para la gravedad. Si el Sol desapareciera de

repente, ello no afectaría a la órbita de la Tierra hasta unos ocho minutos después, que es la cantidad de tiempo que necesitaría ese cambio en el campo gravitatorio para propagarse a la Tierra a la velocidad de la luz.

Como decía Einstein: «Hay un supuesto que, en mi opinión, debemos mantener absolutamente: la *situación fáctica real* del sistema S_2 es independiente de lo que se haga con el sistema S_1 , que está espacialmente separado del primero». [3] Se trataba de algo tan intuitivo que parecía evidente. Pero, como señalaba el propio Einstein, era solo un mero «supuesto»; es decir, algo que todavía no había sido probado.

Para Einstein, realismo y localismo eran puentes de la física mutuamente relacionados. Como le diría a su amigo Max Born, acuñando una memorable frase: «La física debería representar una realidad en el tiempo y en el espacio, libre de la fantasmagórica acción a distancia». [4]

Una vez establecido en Princeton, Einstein empezó a perfeccionar su experimento mental. Su compañero de trabajó Walther Mayer, menos leal a Einstein de lo era este con respecto a él, se había ido distanciando del frente de lucha contra la mecánica cuántica; de modo que Einstein recabó la ayuda de Nathan Rosen, un nuevo miembro del Instituto de veintiséis años de edad, y Boris Podolski, un físico de cuarenta y nueve años al que Einstein había conocido en el Tecnológico de California, pero que luego se había trasladado también al Instituto.

El artículo de cuatro páginas resultante de aquella colaboración, publicado en mayo de 1935 y conocido como el «artículo EPR» por las iniciales de sus autores, sería el más importante de los que escribiría Einstein desde su traslado a Estados Unidos. «¿Puede considerarse completa la descripción de la realidad física que da la mecánica cuántica?», se preguntaba en el título del artículo.

Rosen hizo una gran parte del trabajó matemático, y Podolski se encargó de redactar la versión inglesa publicada. Aunque habían discutido extensamente el contenido del artículo, a Einstein le disgustó el hecho de que Podolski hubiera enterrado su clara base conceptual bajo un montón de formulaciones matemáticas. «No ha salido tan bien como yo había deseado originalmente —se quejaría Einstein a Schrödinger justo después de su publicación—. Lejos de ello, lo esencial ha quedado, por así decirlo, ahogado bajo la formulación». [5]

A Einstein también le molestó que Podolski filtrara el contenido del artículo al *New York Times* antes de que se publicara. El titular del periódico rezaba: «Einstein ataca la teoría cuántica / El científico y dos colegas la consideran “incompleta” por más que sea “correcta”». Einstein, obviamente, había sucumbido en más de una ocasión a la tentación de conceder entrevistas sobre artículos de inminente publicación, pero esta vez afirmó estar consternado por aquella costumbre. «Mi costumbre habitual es discutir los asuntos científicos solo en el foro apropiado —escribió en una declaración al *Times*—, y desapruebo la publicación anticipada de

ningún anuncio relativo a tales asuntos en la prensa profana». [6]

En el artículo en cuestión, Einstein y sus dos coautores empezaban por definir su premisa realista: «Si podemos, sin perturbar en absoluto a un sistema, predecir con certeza el valor de una cantidad física, entonces es que existe un elemento de *realidad* física correspondiente a esa cantidad física». [7] En otras palabras: si, por algún proceso, podemos conocer con absoluta certeza la posición de una partícula, y no hemos perturbado a dicha partícula por el hecho de observarla, entonces podemos afirmar que la posición de la partícula es real, que existe en una realidad totalmente independiente de nuestras observaciones.

Luego el artículo pasaba a ampliar el experimento mental de Einstein sobre las dos partículas que han colisionado (o que han fluido en direcciones opuestas a partir de la desintegración de un átomo) y que, en consecuencia, tienen propiedades que se hallan correlacionadas. Podemos realizar mediciones de la primera partícula —afirmaban los autores—, y a partir de ahí conocer datos de la segunda «sin perturbar en modo alguno a esta segunda partícula». Midiendo la posición de la primera partícula, podemos determinar con exactitud la posición de la segunda. Y podemos hacer lo mismo con el momento. «De acuerdo con nuestro criterio de realidad, en el primer caso debemos considerar que la magnitud P es un elemento de realidad; en el segundo caso, la magnitud Q es un elemento de realidad».

Dicho en términos más sencillos, en cualquier instante dado, la segunda partícula, que no ha sido observada, tiene una posición que es real y un momento que es real. Estas dos propiedades son rasgos de realidad que la mecánica cuántica no explica; en consecuencia, la respuesta a la pregunta del título del artículo debería ser que no, que la descripción de la realidad que da la mecánica cuántica no es completa. [8]

La única alternativa —afirmaban los autores— sería afirmar que el proceso de medición de la primera partícula afecta a la realidad de la posición y de la segunda. Pero «no cabe esperar que ninguna definición de realidad razonable permita tal cosa», concluían.

Wolfgang Pauli le escribió a Heisenberg una larga y airada carta. «Einstein ha vuelto a expresarse públicamente sobre la mecánica cuántica (junto con Podolski y Rosen, que, por cierto, no constituyen muy buena compañía) —decía furioso—. Ya se sabe que cada vez que eso ocurre es una catástrofe». [9]

Cuando el artículo EPR llegó a manos de Niels Bohr, en Copenhague, se dio cuenta de que, una vez más, se veía obligado a desempeñar el papel —que tan bien desempeñara ya en los Congresos Solvay— de defender la mecánica cuántica frente a un nuevo ataque de Einstein. «Este ataque cayó sobre nosotros como un jarro de agua fría —informaría un colega de Bohr—. Su efecto en Bohr fue extraordinario». Este había reaccionado a menudo ante tales situaciones andando nerviosamente de un lado a otro y murmurando entre dientes: «¡Einstein... Einstein... Einstein...!». Pero esta

vez añadió también algunos ripios relativos a sus colaboradores: «Podolski, Opodolski, Iopodolski, Siopodolski...».^[10]

«Se abandonó todo lo que teníamos entre manos —recordaría el colega de Bohr—. Debíamos aclarar aquel malentendido de inmediato». Pese a la intensidad de su esfuerzo, Bohr necesitó más de seis semanas dedicadas a preocuparse, escribir, revisar, dictar y hablar en voz alta para poder enviar finalmente su respuesta a EPR.

Dicha respuesta era más larga que el artículo original. En ella, Bohr se desdecía de parte de lo que había constituido un aspecto del principio de incertidumbre, que la perturbación mecánica causada por el acto de observación era una de las causas de la incertidumbre. Admitía que en el experimento mental de Einstein «no hay posibilidad de una perturbación mecánica del sistema objeto de investigación».^[11]

Se trataba de una importante admisión. Hasta entonces, la perturbación causada por una medición había formado parte de la explicación física de Bohr de la incertidumbre cuántica. En los Congresos Solvay, este había rebatido los ingeniosos experimentos mentales de Einstein mostrando que el conocimiento simultáneo de, pongamos por caso, la posición y el momento resultaba imposible, al menos en parte, debido a que la determinación de un atributo causaba una perturbación que hacía imposible medir luego el otro atributo con exactitud.

Sin embargo, empleando este concepto de complementariedad, Bohr añadía una significativa salvedad. Señalaba que las dos partículas formaban parte de un mismo fenómeno global. Puesto que habían interactuado, las dos partículas estaban ahora mutuamente «entrelazadas». Formaban parte de un fenómeno global o de un sistema global que tenía una función cuántica.

Además —señalaba Bohr—, el artículo EPR no disipaba realmente el principio de incertidumbre, según el cual no es posible conocer *a la vez* la posición y el momento precisos de una partícula *en el mismo instante*. Einstein tenía razón en que, si medimos la *posición* de la partícula A, podemos conocer de hecho la *posición* de su gemela distante B. Del mismo modo, si medimos el *momento* de A, podemos conocer el *momento* de B. Sin embargo, aunque podamos imaginar que medimos la posición y luego el momento de la partícula A, y adscribir así una «realidad» a dichos atributos en la partícula B, no podemos de hecho medir ambos atributos con exactitud en un instante dado para la partícula A, y, en consecuencia, tampoco podemos conocerlos ambos con exactitud para la partícula B. Brian Greene, analizando la respuesta de Bohr, lo ha expresado de un modo más sencillo: «Si uno no tiene entre manos los dos atributos de la partícula que se mueve hacia la derecha, tampoco los tiene para la partícula que se mueve hacia la izquierda. Así pues, no hay conflicto alguno con el principio de incertidumbre».^[12]

Einstein, sin embargo, seguía insistiendo en que había precisado un importante ejemplo del carácter incompleto de la mecánica cuántica, mostrando cómo esta

violaba el principio de separabilidad, que afirma que dos sistemas que están espacialmente separados tienen una existencia independiente. Asimismo, violaba el principio de localidad, relacionado con el anterior, y que afirma que una acción en uno de esos sistemas no puede afectar al otro de manera inmediata. Como partidario de la teoría del campo, que define la realidad empleando un continuo espaciotemporal, Einstein creía que la separabilidad era un rasgo fundamental de la naturaleza. Y como defensor de su propia teoría de la relatividad, que se había desembarazado de la fantasmagórica acción a distancia del cosmos newtoniano y decretaba, en cambio, que tales acciones obedecen al límite de la velocidad de la luz, creía también en la localidad.^[13]

EL GATO DE SCHRÖDINGER

Pese a su éxito como pionero de la mecánica cuántica, Erwin Schrödinger se hallaba entre quienes alentaban a Einstein a bajar los humos al grupo de Copenhague. Su alianza se había forjado en los Congresos Solvay, donde Einstein hacía de abogado del diablo y Schrödinger observaba con una mezcla de curiosidad y simpatía. Era aquella una lucha solitaria, se lamentaría Einstein en una carta dirigida a Schrödinger en 1928: «La tranquilizadora filosofía —¿o religión?— de Heisenberg y Born está tan delicadamente elaborada que, por el momento, proporciona un suave cojín para el verdadero creyente, del que no se le puede levantar muy fácilmente».^[14]

No resulta sorprendente, pues, que Schrödinger le enviara a Einstein una nota de felicitación en cuanto leyó el artículo EPR. «Ha agarrado del cuello públicamente a la mecánica cuántica dogmática», escribió. Y unas semanas después añadía alegramente: «Ha agitado a todo el mundo como un lucio en una pecera».^[15]

Schrödinger acababa de visitar Princeton, y Einstein seguía esperando, en vano, poder convencer a Flexner de que le contratara para trabajar en el Instituto. En su posterior avalancha de correspondencia con Schrödinger, Einstein empezó a conspirar con él sobre el modo de echar por tierra la mecánica cuántica.

«Yo no creo en ella», declaraba Einstein abiertamente. Ridiculizaba como «espiritualista» la noción de que pudiera existir una «fantasmagórica acción a distancia», y atacaba la idea de que no había realidad fuera de nuestra capacidad para observar las cosas. «Esta orgía empapada de epistemología debería quemarse —decía—. Pero sin duda usted sonreirá y pensará que, después de todo, más de una puta joven se convierte en una vieja beata, y más de un joven revolucionario se convierte en un viejo reaccionario». ^[16] En efecto, Schrödinger sí sonreía —le diría a Einstein en su respuesta— debido a que él mismo había pasado de revolucionario a viejo reaccionario.

Había una cuestión, sin embargo, en la que Einstein y Schrödinger discrepaban. Este último no creía en el carácter sagrado del concepto de localidad. Incluso acuñó el término que actualmente empleamos, *entrelazamiento*, para describir las correlaciones que existen entre dos partículas que han interactuado, pero que ahora se hallan distantes una de otra. Consecuentemente, los estados cuánticos de dos partículas que han interactuado deben describirse juntos, ya que cualquier cambio en una partícula se reflejará instantáneamente en la otra por muy separadas que se hallen ahora. «El entrelazamiento de predicciones surge del hecho de que dos cuerpos en un momento anterior formaban un sistema en sentido real, que es donde interactuaban, y han dejado atrás trazas el uno en el otro —escribió Schrödinger—. Si dos cuerpos separados entran en una situación en la que pueden influirse mutuamente, y luego se separan de nuevo, entonces se produce lo que acabo de denominar el *entrelazamiento* de nuestro conocimiento de los dos cuerpos». [17]

Einstein y Schrödinger empezaron a explorar juntos otra forma —una que no dependiera de temas tales como la localidad o la separación— de plantear cuestiones sobre la mecánica cuántica. Su nuevo planteamiento consistía en observar lo que ocurriría cuando un suceso acaecido en el reino cuántico, que incluye las partículas subatómicas, interactuara con objetos del mundo macroscópico, que incluye lo que normalmente vemos en nuestra vida cotidiana.

En el reino cuántico no hay posición definida de una partícula, como un electrón, en un instante dado. En lugar de ello, una función matemática, conocida como función de onda, describe la probabilidad de encontrar la partícula en algún lugar concreto. Dichas funciones de onda describen también estados cuánticos, como la probabilidad de que un átomo, al ser observado, se desintegre o no. En 1925, Schrödinger había ideado su famosa ecuación para describir esas ondas, que se propagan a través del espacio y lo impregnán. La ecuación definía la probabilidad de que una partícula, al ser observada, se encontrara en un lugar o estado concreto. [18]

Según la interpretación de Copenhague desarrollada por Niels Bohr y los otros pioneros de la mecánica cuántica, en tanto no se realiza dicha observación, la realidad de la posición o el estado de la partícula consta solo de tales probabilidades. Al medir u observar el sistema, el observador hace que la función de onda se colapse y aparezca una posición o estado concretos.

En una carta dirigida a Schrödinger, Einstein proponía un vivido experimento mental para mostrar por qué toda aquella teoría de funciones de onda y probabilidades, y de partículas que no tienen posiciones definidas hasta que se las observa, no superaba su prueba de completud. Imaginaba dos cajas, una de las cuales sabemos que contiene una bola. En el momento en que nos disponemos a observar el interior de una de las cajas hay un 50 por ciento de probabilidades de que la bola esté allí. Una vez realizada la observación, las probabilidades son o bien del 100 por

ciento, o bien del 0 por ciento. Pero en realidad la bola ha estado en todo momento en una de las dos cajas. Escribía Einstein:

Yo describo un estado de cosas del siguiente modo: la probabilidad es del 50 por ciento de que la bola esté en la primera caja. ¿Es esa una descripción completa? No: Una descripción completa es: la bola *está* (o no está) en la primera caja. Así es como la caracterización del estado de cosas debe aparecer en una descripción completa. Sí: Antes de que las abra, la bola está inequívocamente en *una* de las dos cajas. El hecho de estar en una caja concreta solo se produce cuando levanto las tapas.^[19]

Einstein prefería claramente la primera explicación, lo que constituía una manifestación de su realismo. Consideraba que había algo de incompleto en la segunda respuesta, que era el modo de explicar las cosas de la mecánica cuántica.

El argumento de Einstein se basaba en algo que parece ser de sentido común. Sin embargo resulta que lo que parece tener sentido a veces no constituye una buena descripción de la naturaleza. Einstein era consciente de ello cuando desarrolló su teoría de la relatividad, cuestionando lo que en su época se consideraba de sentido común y obligándonos a cambiar nuestra manera de pensar sobre la naturaleza. La mecánica cuántica hace algo similar. Afirma que las partículas no tienen un estado definido excepto cuando se las observa, y que dos partículas pueden hallarse en un estado entrelazado de modo que la observación de una de ellas determina instantáneamente una propiedad de la otra. En cuanto se realiza una observación, el sistema pasa a un estado fijo.^[20]

Einstein jamás aceptó tal cosa como una descripción completa de la realidad, y basándose en ello unas semanas después, a primeros de agosto de 1935, propuso otro experimento mental más a Schrödinger. Este concebía una situación en la que la mecánica cuántica asignaría meramente probabilidades a pesar de que el sentido común nos dice que hay obviamente una realidad subyacente que existe con certeza. Imaginemos un montón de pólvora —decía Einstein— que, debido a la inestabilidad de alguna partícula, entra en combustión en un momento dado, La ecuación de la mecánica cuántica para esta situación «describe una especie de mezcla de sistemas que todavía no han explotado y que ya lo han hecho». Pero ese no es «un estado de cosas *real* —afirmaba Einstein—, puesto que *en realidad* no hay ningún intermediario entre explotado y no explotado».^[21]

Schrödinger ideó un experimento mental parecido —que empleaba un felino ficticio, que acabaría haciendo famoso, en lugar de un montón de pólvora— para demostrar la inherente rareza producida cuando la indeterminación del reino cuántico interactúa con nuestro mundo normal de objetos macroscópicos. «En un largo ensayo

que acabo de escribir doy un ejemplo que resulta muy parecido a su polvorín en explosión», le diría a Einstein.^[22]

En dicho ensayo, publicado aquel mes de noviembre, Schrödinger atribuía generosamente a Einstein y al artículo EPR el mérito de haber «proporcionado el ímpetu» a su argumentación. Esta abordaba un concepto esencial de la mecánica cuántica, a saber, que el momento de la emisión de una partícula a partir de un núcleo en desintegración es indeterminado hasta que de hecho se observa. En el mundo cuántico, un núcleo se halla en una «superposición», lo cual significa que existe simultáneamente en estado de desintegrado y de no desintegrado hasta que se observa, momento en el que su función de onda se colapsa y pasa a estar en un estado o en el otro.

Esto puede ser concebible para el microscópico reino cuántico, pero resulta desconcertante cuando uno se imagina la intersección entre el reino cuántico y nuestro mundo cotidiano observable. Entonces —se preguntaba Schrödinger en su experimento mental—, ¿cuándo deja el sistema de estar en una superposición que incorpora ambos estados y pasa a ser una realidad?

Esta cuestión se traducía en la precaria suerte de una criatura imaginaria que estaba destinada a hacerse inmortal tanto estando viva como muerta, y que pasaría a conocerse como el «gato de Schrödinger»:

Se pueden incluso plantear casos bastante ridículos. Un gato está encerrado en una cámara de acero, junto con el siguiente dispositivo (que debe estar protegido frente a Una posible interferencia directa por parte del gato): en un contador Geiger hay una diminuta cantidad de sustancia radiactiva, *tan* pequeña que *tal vez* en el curso de una hora uno de los átomos se desintegre, pero, con igual probabilidad, tal vez no lo haga ninguno; si tal cosa ocurre, el tubo contador se dispara y, por medio de un relé, libera un martillo que rompe un pequeño frasco de ácido cianhídrico. Si este sistema se ha dejado íntegramente a su suerte durante una hora, se puede decir que el gato todavía vive *si* en ese tiempo no se ha desintegrado ningún átomo. La función *psi* del sistema íntegro lo expresaría teniendo al gato vivo y al gato muerto mezclados o (perdón por la expresión) enmerdados.^[23]

Einstein se mostró entusiasmado. «Su gato muestra que coincidimos plenamente en cuanto a nuestra valoración del carácter de la teoría actual —respondió a Schrödinger—. Una función *psi* que contiene al gato vivo además del gato muerto sencillamente no puede tomarse como una descripción de un estado de cosas real». ^[24]

El caso del gato de Schrödinger ha suscitado montones de respuestas, que aún

hoy siguen surgiendo, con diversos grados de inteligibilidad. Baste decir que, en la interpretación de Copenhague de la mecánica cuántica, un sistema deja de ser una superposición de estados y pasa a ser una sola realidad cuando es observado, pero no existe una regla clara para definir qué es lo que constituye una observación. ¿Puede ser el gato un observador? ¿Una pulga? ¿Un ordenador? ¿Un dispositivo de registro mecánico? No hay una respuesta definida. No obstante, sí sabemos que los efectos cuánticos en general no se observan en nuestro mundo cotidiano visible, que incluye a los gatos, e incluso a las pulgas. De modo que a la mayoría de los partidarios de la mecánica cuántica no se les ocurre afirmar que el gato de Schrödinger se halla en la caja estando de algún modo vivo y muerto a la vez hasta que se levanta la tapa.^[25]

Einstein jamás perdió la fe en la capacidad de los experimentos mentales de 1935 —el del gato de Schrödinger y el suyo propio de la pólvora— de revelar el carácter incompleto de la mecánica cuántica. Tampoco se le ha reconocido su mérito histórico a la hora de ayudar a engendrar al infeliz gato. De hecho, más tarde Einstein incluso atribuiría erróneamente a Schrödinger el mérito de los dos experimentos mentales en una carta en la que se exponía al pobre animal a una explosión en lugar de al envenenamiento. «Los físicos contemporáneos creen de alguna manera que la teoría cuántica proporciona una descripción de la realidad, e incluso una descripción completa —le escribiría Einstein a Schrödinger en 1950—. Esta interpretación, no obstante, ha sido elegantemente refutada por su sistema del átomo radiactivo + contador Geiger + amplificador + carga de pólvora + gato en una caja, en donde la función *psi* del sistema contiene al gato tanto vivo como hecho pedazos».^[26]

Los considerados errores de Einstein, como la constante cosmológica que añadió a sus ecuaciones del campo gravitatorio, a menudo resultaban ser más interesantes que los éxitos de otros científicos. Y lo mismo cabe decir de sus rechazos a Bohr y a Heisenberg. El artículo EPR no logró demostrar que la mecánica cuántica estaba equivocada, pero a la larga sí se hizo evidente que esta era —como sostenía Einstein — incompatible con nuestra comprensión, guiada por el sentido común, de la localidad, esto es, con nuestra aversión a una fantasmagórica acción a distancia. Lo extraño es que, aparentemente, Einstein tenía más razón de la que él mismo esperaba.

En los años transcurridos desde que ideara el experimento mental del artículo EPR, la idea del entrelazamiento y de la fantasmagórica acción a distancia —la rareza cuántica por la que una observación de una partícula puede afectar instantáneamente a otra alejada de ella— ha ido formando parte cada vez más del objeto de estudio de los físicos experimentales. En 1951, David Bohm, un brillante profesor auxiliar de Princeton, reformuló el experimento mental del artículo EPR de modo que este tratara de los espines opuestos de dos partículas que se alejaban mutuamente a partir de una interacción.^[27] En 1964, John Stewart Bell, que trabajaba en las instalaciones de investigación nuclear del CERN, en las proximidades de Ginebra, escribió un artículo

donde se proponía un modo de realizar experimentos basados en ese planteamiento. [28]

Bell no se sentía muy cómodo con la mecánica cuántica. «No me atrevía a pensar que fuera errónea —diría en una ocasión—, pero sabía que estaba tocada». [29] Este hecho, junto a su admiración por Einstein, le llevó a expresar la esperanza de que pudiera ser este, y no Bohr, quien al final tuviera razón. Pero cuando, en la década de 1980, el físico francés Alain Aspect y otros llevaron a cabo los experimentos, estos mostraron evidencias de que la localidad no era un rasgo del mundo cuántico. En cambio, la «fantasmagórica acción a distancia», o más exactamente, el potencial entrelazamiento de partículas distantes, sí lo era. [30]

Aun así, Bell acabó apreciando los esfuerzos de Einstein. «Consideré que la superioridad intelectual de Einstein sobre Bohr, en este caso, era enorme; había una inmensa brecha entre el hombre que veía claramente lo que hacía falta y el oscurantista —diría—. De modo que para mí es una lástima que la idea de Einstein no funcione. Precisamente lo más razonable no funciona». [31]

El entrelazamiento cuántico —una idea discutida por Einstein en 1935 como una forma de socavar la mecánica cuántica— constituye hoy en día uno de los elementos más extraños de la física precisamente por lo contraintuitivo que resulta. Año tras año aumentan las evidencias en su favor, al tiempo que lo hace la fascinación pública que despierta. A finales de 2005, por ejemplo, el *New York Times* publicaba un artículo titulado «Trucos cuánticos: la comprobación de la teoría más extraña de Einstein», de Dennis Overbye, donde el físico de Cornell, N. David Mermin, lo calificaba como «lo más cercano a la magia que tenemos». [32] Y en 2006, la revista *New Scientist* publicaba una noticia titulada «La “acción fantasmagórica” de Einstein se detecta en un chip», que empezaba así:

Un sencillo chip semiconductor se ha utilizado para generar pares de fotones entrelazados, un paso vital de cara a hacer realidad los ordenadores cuánticos. El entrelazamiento, denominado por Einstein «fantasmagórica acción a distancia» en su famosa expresión, es el misterioso fenómeno de las partículas cuánticas por el que dos partículas tales como los fotones se comportan como una sola independientemente de lo alejadas que estén una de otra. [33]

¿Es posible que esta fantasmagórica acción a distancia —por la que algo que le ocurre a una partícula en un lugar puede reflejarse instantáneamente en otra que se halla a miles de millones de kilómetros de distancia— viole el límite de la velocidad de la luz? No; la teoría de la relatividad sigue pareciendo a salvo. Las dos partículas, aunque distantes, siguen formando parte de la misma entidad física. Al observar una

de ellas podemos influir en sus atributos, y ello se correlaciona con lo que se observaría en la segunda partícula. Pero no se transmite ninguna información, no se envía señal alguna, y no se da la tradicional relación causa-efecto. Se puede demostrar mediante experimentos mentales que el entrelazamiento cuántico no puede emplearse para enviar información de manera instantánea. «En resumen —afirma el físico Brian Greene—, la relatividad especial sobrevive por los pelos». [34]

Durante las últimas décadas, varios teóricos, entre ellos Murray GellMann y James Hartle, han adoptado una visión de la mecánica cuántica que difiere en algunos aspectos de la interpretación de Copenhague y proporciona una explicación más fácil del experimento mental EPR. Su interpretación se basa en historias alternativas del universo, relativamente «burdas» en el sentido de que siguen solo ciertas variables e ignoran (o superan) el resto. Esas historias «decoherentes» forman una estructura arbórea, donde cada una de las alternativas en un instante dado se divide en distintas alternativas en el siguiente instante, y así sucesivamente.

En el caso del experimento mental EPR, la posición de una de las dos partículas se mide en una rama de historia. Debido al origen común de las partículas, se determina también la posición de la otra. En una rama distinta de historia puede medirse el momento de una de las partículas, y también se determina el momento de la otra. En cada rama no ocurre nada que viole las leyes de la física clásica. La información sobre una partícula implica la correspondiente información sobre la otra, pero nada le ocurre a la segunda partícula como resultado de la medición de la primera. De modo que no hay amenaza alguna a la relatividad especial y a su prohibición de transmisión de información instantánea. Lo especial de la mecánica cuántica es que la determinación simultánea de la posición y el momento de una partícula resulta imposible, de modo que si se dan ambas determinaciones, ha de ser en distintas ramas de historia. [35]

«FÍSICA Y REALIDAD».

La disputa fundamental de Einstein con el grupo de Bohr y Heisenberg en torno a la mecánica cuántica no tenía que ver solo con que Dios jugara o no a los dados o dejara a los gatos a la vez medio vivos y medio muertos. Tampoco trataba meramente de la causalidad, de la localidad o siquiera de la completud. Trataba de la realidad. [36] ¿Existe esta? O más concretamente, ¿tiene sentido hablar de una realidad física que existe independientemente de cualquier observación que podamos hacer? «En el núcleo del problema —diría Einstein aludiendo a la mecánica cuántica— no se halla tanto la cuestión de la causalidad como la cuestión del realismo». [37]

Bohr y sus partidarios se mofaban de la idea de que pudiera tener algún sentido

hablar de lo que podría haber bajo el velo de lo que podemos observar. Lo único que podemos conocer son los resultados de nuestros experimentos y observaciones, y no una supuesta realidad última que subyace a nuestras percepciones.

Einstein había ostentado algunos elementos de esa postura en 1905, cuando leía a Hume y a Mach al tiempo que rechazaba conceptos tan inobservables como los del espacio y el tiempo absolutos. «En aquella época mi manera de pensar estaba mucho más cerca del positivismo de lo que lo estaría después —recordaría—. Mi alejamiento del positivismo se produjo solo cuando trabajaba en la teoría de la relatividad general». [38]

A partir de ese momento, Einstein se adhirió cada vez más a la creencia de que existe una realidad objetiva clásica. Y aunque existen ciertas coherencias entre aquel pensamiento temprano y su pensamiento posterior, admitía abiertamente que, al menos tal como él mismo lo veía, su realismo representaba un alejamiento de su anterior empirismo machiano. «Este credo —diría— no se corresponde con el punto de vista que sostenía cuando era más joven». [39] Como señala el historiador Gerald Holton: «Es raro para un científico cambiar tan fundamentalmente las propias creencias filosóficas». [40]

El concepto einsteiniano de realismo tenía tres componentes principales:

1. Su creencia en la existencia de una realidad independiente de nuestra capacidad para observarla. Como él mismo señalaría en sus notas autobiográficas: «La física es un intento de captar conceptualmente la realidad tal como se la concibe independientemente de que se la observe. En este sentido se habla de “realidad física”». [41]

2. Su creencia en la separabilidad y la localidad. En otras palabras, los objetos están localizados en determinados puntos del espacio-tiempo, y esta separabilidad forma parte de lo que los define.

«Si se abandona el presupuesto de que lo que existe en distintas partes del espacio posee su propia existencia real e independiente, entonces sencillamente no veo qué es lo que se supone que ha de describir la física», le diría a Max Born. [42]

3. Su creencia en la causalidad estricta que implica la certidumbre y el determinismo clásico. La idea de que las probabilidades desempeñaran un papel en la realidad le resultaba tan desconcertante como la idea de que nuestras observaciones pudieran desempeñar un papel a la hora de «colapsar» dichas probabilidades. «Algunos físicos, entre ellos yo mismo —decía—, no podemos creer que debamos aceptar la visión de que los sucesos de la naturaleza son análogos a un juego de azar». [43]

Es posible concebir un realismo que tenga solo dos de esos atributos, o incluso únicamente uno, y en ocasiones Einstein contempló tal posibilidad. Los eruditos han debatido acerca de cuál de los tres resultaba más esencial para su pensamiento.^[44] Pero Einstein volvía una y otra vez a mantener su esperanza y su fe en que los tres atributos habían de ir unidos. Como diría en un discurso pronunciado en una convención médica en Cleveland hacia el final de su vida: «Todo debería conducirnos de nuevo a los objetos conceptuales situados en el reino del espacio y el tiempo, y a las relaciones que, a modo de leyes, rigen para dichos objetos».^[45]

En el corazón de su realismo yacía una fascinación casi religiosa, o quizá infantil, por el modo en que todas nuestras percepciones sensoriales —las visiones y sonidos aleatorios que experimentamos a cada minuto— encajan en unas pautas, siguen unas reglas y tienen un sentido. Damos por sentado, cuando se juntan esas percepciones, que estas representan lo que parecen ser objetos externos, y no nos sorprende que haya leyes que parezcan gobernar el comportamiento de dichos objetos.

Pero del mismo modo que sentimos fascinación cuando, de niños, examinamos por primera vez una brújula, Einstein la sentía ante el hecho de que hubiera reglas que ordenaran nuestras percepciones, en lugar de obedecer estas al mero azar. Esta reverencia ante tal asombrosa e inesperada inteligibilidad del universo constituía el fundamento de su realismo, así como el carácter definitorio de lo que él calificaba de su fe religiosa.

Así lo expresaba en un ensayo escrito en 1936 y titulado «Física y realidad», elaborado inmediatamente después de su defensa del realismo en los debates sobre la mecánica cuántica. «El propio hecho de que la totalidad de nuestras experiencias sensoriales sea tal que, por medio del pensamiento, podamos ponerlas en orden, es un hecho que nos inspira fascinación —escribió—. El eterno misterio del mundo es su inteligibilidad... El hecho de que resulte inteligible es un milagro».^[46]

Su amigo Maurice Solovine, con quien había leído a Hume y a Mach en los días de la Academia Olimpia, le dijo a Einstein que le resultaba «extraño» el hecho de que él considerara que la inteligibilidad del mundo fuera «un milagro o un eterno misterio». Einstein le respondió que de entrada parecería lógico suponer que ocurría lo contrario. «Bueno, a priori cabría esperar un mundo caótico que la mente no puede comprender en absoluto —escribió—. Ahí reside la debilidad de los positivistas y de los ateos profesionales».^[47] Y él no era ninguna de las dos cosas.

Para Einstein, esta creencia en la existencia de una realidad subyacente poseía también un aura religiosa. Esto desconcertaba a Solovine, que le escribió diciéndose que sentía «aversión» por tal lenguaje. Pero Einstein discrepana. «No tengo mejor expresión que la de “religiosa” para definir esta confianza en la naturaleza racional de la realidad y en el hecho de que esta sea accesible, en cierta medida, a la razón humana. Cuando falta este sentimiento, la ciencia degenera en un empirismo

absurdo». [48]

Einstein sabía que la nueva generación le veía como un conservador obsoleto que se aferraba a las viejas certezas de la física clásica, y eso le divertía. «Ni siquiera el gran éxito inicial de la teoría cuántica me hace creer en un juego de dados esencial —le diría a su amigo Max Born—, aunque soy muy consciente de que nuestros colegas más jóvenes interpretan ese hecho como un rasgo de senilidad». [49]

Born, que sentía un gran aprecio por Einstein, coincidía con los jóvenes innovadores en que este se había vuelto tan «conservador» como los físicos de la generación anterior que se habían mostrado reacios a su teoría de la relatividad. «Él ya no podía aceptar ciertas ideas de la física que contradecían sus propias convicciones filosóficas, que sostenía con firmeza». [50]

Pero Einstein prefería pensar en sí mismo no como un conservador, sino (de nuevo) como un rebelde, un inconformista, alguien con la curiosidad y la tenacidad suficientes como para ir en contra de las modas predominantes. «Se dice que la necesidad de concebir la naturaleza como una *realidad objetiva* representa un prejuicio obsoleto, al tiempo que se jalea a los teóricos cuánticos —le decía a Solovine en 1938—. Cada período está dominado por un, talante, con el resultado de que la mayoría de los hombres son incapaces de ver al tirano que los gobierna». [51]

Einstein defendía su planteamiento realista en un libro de texto sobre la historia de la física del que fue coautor en 1938, *La evolución de la física*. La creencia en una «realidad objetiva» —se argumentaba en el libro— había conducido a grandes avances científicos en todas las épocas, demostrando, así, que se trataba de un concepto útil aun cuando no resultara demostrable. «Sin la creencia en que es posible comprender la realidad con nuestros constructos teóricos, sin la creencia en la armonía interior de nuestro mundo, no podría haber ciencia —se afirmaba en el libro—. Esta creencia es, y seguirá siendo siempre, la razón fundamental de toda creación científica». [52]

Asimismo, Einstein empleaba el texto para defender la utilidad de las teorías de campos en medio de los avances de la mecánica cuántica. La mejor manera de hacerlo consistía en ver las partículas no como objetos independientes, sino como una manifestación especial del propio campo:

No tiene sentido contemplar la materia y el campo como dos cualidades completamente distintas una de otra... ¿No podríamos rechazar el concepto de materia y construir una pura física de campos? Podríamos contemplar la materia como aquellas regiones del espacio donde el campo es extremadamente intenso. Una piedra arrojada es, desde esta perspectiva, un campo cambiante en el que los estados de mayor intensidad de campo viajan a través del espacio con la velocidad de la piedra. [53]

Hubo una tercera razón por la que Einstein contribuyó a escribir este libro de texto, una razón de índole más personal. Deseaba ayudar a Leonard Infeld, un judío que había huido de Polonia, había colaborado brevemente en Cambridge con Max Born y luego se había trasladado a Princeton.^[54] Infeld empezó a trabajar en el ámbito de la relatividad con Banesh Hoffmann, y le propuso a este que le ofrecieran su colaboración a Einstein. «Veamos si le gustaría trabajar con nosotros», sugirió Infeld.

Einstein se mostró encantado. «Nosotros hicimos todo el trabajo sucio de calcular las ecuaciones, etcétera —recordaría Hoffmann—. Informamos de los resultados a Einstein, y entonces hubo una especie de conferencia de estado mayor. A veces sus ideas nos pillaban desprevenidos, parecían ser absolutamente extraordinarias».^[55] Trabajando con Infeld y con Hoffmann, en 1937 Einstein ideó varias elegantes maneras de explicar de forma más simple el movimiento de los planetas y otros objetos masivos que producían sus propias curvaturas del espacio.

Pero su trabajo sobre la teoría del campo unificado no llegaría a cuajar. A veces la situación parecía tan desesperada que Infeld y Hoffmann se desanimaban. «Pero el coraje de Einstein nunca flaqueaba, ni le abandonaba su inventiva —recordaría Hoffmann—. Cuando el vivido debate no bastaba para salir de ese punto muerto, Einstein decía tranquilamente en su pintoresco inglés: “Voy a pensar un poco”». La sala quedaba en silencio, y Einstein caminaba arriba y abajo, o dando vueltas en círculo, sin pronunciar palabra, enroscándose un mechón de pelo con el dedo índice. «En su rostro había una mirada distraída, distante, pero introspectiva. Ningún signo de estrés. Ningún indicio externo de intensa concentración». Al cabo de unos minutos volvía repentinamente al mundo, «con una sonrisa en el rostro y una respuesta al problema en los labios».^[56]

Einstein estaba tan encantado de contar con la ayuda de Infeld, que incluso trató de convencer a Flexner de que le diera un puesto en el Instituto. Pero Flexner, molesto ya porque dicha institución se hubiera visto obligada a contratar a Walther Mayer, se mostró reacio. Einstein llegó incluso al extremo de acudir personalmente a una reunión de los miembros del Instituto —cosa que raramente hacía—, para pedir que, si era necesario, se pagara solo a Infeld un mínimo estipendio de 600 dólares; pero fue en vano.^[57]

De modo que a Infeld se le ocurrió la idea de escribir una historia de la física con Einstein, que de seguro sería un éxito, y luego repartirse los derechos de autor. Cuando acudió a Einstein para proponerle la idea, en un primer momento Infeld se mostró increíblemente cohibido, pero al final logró balbucear su propuesta. «No es una idea en absoluto estúpida —le respondió Einstein—. En absoluto estúpida. Lo haremos».^[58]

En abril de 1937, Richard Simón y Max Schuster —fundadores de la editorial que

ha publicado la versión inglesa de la presente biografía— se dirigieron a casa de Einstein, en Princeton, para adquirir los derechos. El sociable Schuster trató de ganarse a Einstein con chistes. Según le dijo, él había descubierto algo que era más rápido que la velocidad de la luz: «La velocidad con la que una mujer sale de compras cuando llega a París». [59] A Einstein aquello le divirtió, o al menos eso sería lo que recordaría Schuster. En cualquier caso, el viaje resultó fructífero, y la *Evolución de la física*, que actualmente va por la cuadragésimo cuarta edición, no solo serviría para hacer propaganda del papel de las teorías de campos y de la fe en la realidad objetiva, sino también para dotarle a Infeld (y a Einstein) de una cierta estabilidad económica.

Nadie podría acusar a Infeld de ser un desagradecido. Posteriormente calificaría a Einstein de «probablemente el mayor científico y el hombre más bondadoso que ha vivido jamás». También escribiría una halagadora biografía de Einstein, mientras su mentor vivía todavía, donde le elogiaba por su disposición a desafiar el pensamiento convencional en busca de una teoría unificada. «Su tenacidad a la hora de persistir en un problema durante años, de volver una y otra vez a dicho problema, constituye el rasgo característico del genio de Einstein», escribiría. [60]

CONTRACORRIENTE

¿Estaba Infeld en lo cierto? ¿Era la tenacidad el rasgo característico del genio de Einstein? En cierta medida, siempre había manifestado ese rasgo, especialmente en su larga y solitaria búsqueda de la relatividad generalizada; pero este iba acompañado también, desde su época escolar, de la voluntad de nadar a contracorriente y desafiar a las autoridades del momento. Todo ello resultaba evidente en su búsqueda de una teoría unificada.

Sin embargo, y aunque le gustaba afirmar que el análisis de los datos empíricos había desempeñado un papel mínimo en la construcción de sus grandes teorías, en general estaba dotado de una gran intuición para detectar las ideas y principios que podían arrebatarse a la naturaleza basándose en los experimentos y observaciones actuales. Este rasgo, en cambio, iba haciéndose menos evidente.

A finales de la década de 1930, Einstein estaba cada vez más desconectado de los nuevos descubrimientos experimentales. Lejos de unificarse la gravedad y el electromagnetismo, había ahora una falta de unificación aún mayor dado que se habían descubierto dos nuevas fuerzas, las denominadas fuerzas nucleares «fuerte» y «débil». «Einstein decidió ignorar las nuevas fuerzas, aunque estas no resultaban en absoluto menos fundamentales que las dos que se conocían desde hacía largo tiempo —recordaría su amigo Abraham Pais—. El prosiguió la antigua búsqueda de la

unificación de la gravedad y el electromagnetismo». [61]

Asimismo, a partir de la década de 1930 se descubriría toda una colección de nuevas partículas fundamentales. Actualmente se conocen docenas de ellas, que van desde los bosones, como los fotones y gluones, hasta los fermiones, como los electrones, positrones, quarks *up* y quarks *down*. Esto no parecía encajar muy bien con el intento de Einstein de unificarlo todo. Su amigo Wolfgang Pauli, que se uniría a él en el Instituto en 1940, se mofaría así de la futilidad de su tentativa: «Lo que Dios ha separado —diría—, que no lo une el hombre». [62]

Einstein consideraba vagamente desconcertantes los nuevos descubrimientos, pero le resultaba cómodo no hacer especial hincapié en ellos. «Solo puedo alegrarme en parte por los grandes descubrimientos, ya que por el momento no parece que me faciliten la comprensión de los fundamentos —le escribiría a Max von Laue—. Me siento como un niño que no consigue cogerle el truco al abecedario, aunque, extrañamente, no abandono la esperanza. Al fin y al cabo, uno está tratando con una esfinge, no con una prostituta bien dispuesta». [63]

De modo que Einstein nadaba a contracorriente y era arrastrado incesantemente hacia, el pasado. Era consciente de que podía permitirse el lujo de proseguir su solitaria carrera, algo que habría resultado demasiado arriesgado para un joven físico que estuviera todavía tratando de labrarse una reputación. [64] Pese a ello, resultó que normalmente habría dos o tres físicos más jóvenes, atraídos por el aura de Einstein, dispuestos a colaborar con él por más que la inmensa mayoría del estamento físico considerara quijotesca su búsqueda de una teoría del campo unificado.

Uno de aquellos jóvenes ayudantes, Ernst Straus, recuerda haber trabajado en un planteamiento al que Einstein llevaba dedicado casi dos años. Una noche, Straus descubrió consternado que sus ecuaciones llevaban a algunas conclusiones que resultaba evidente que no podían ser ciertas. Al día siguiente, él y Einstein exploraron el problema desde todos los ángulos, pero no lograron eludir el decepcionante resultado. De modo que se fueron pronto a casa. Straus estaba desanimado, y supuso que Einstein todavía lo estaría más. Para su sorpresa, al día siguiente este estaba tan ansioso y emocionado como siempre, y propuso que adoptaran un planteamiento distinto. «Ese fue el principio de una teoría completamente nueva, que sería asimismo relegada a la papelera después de medio año de trabajo, y que no sería más llorada que sus predecesoras», recuerda Straus. [65]

La búsqueda de Einstein venía impulsada por la intuición de que la simplicidad matemática —un atributo que jamás definió plenamente, aunque sabía reconocerlo cuando lo veía— era un rasgo que caracterizaba la obra de la naturaleza. [66] De vez en cuando, al surgir una formulación especialmente elegante, le decía exultante a Straus: «Esto es tan sencillo que Dios no podía dejarlo pasar».

Al mismo tiempo, de Princeton seguían saliendo cartas entusiastas dirigidas a los

amigos en tomo a los progresos de la cruzada de Einstein contra los teóricos cuánticos que parecían aferrados a las probabilidades y reacios a creer en una realidad subyacente. «Estoy trabajando con mi gente joven en una teoría extremadamente interesante con la que espero derrotar a los modernos defensores del misticismo y la probabilidad, y su aversión a la noción de realidad en el dominio de la física», le escribió a Maurice Solovine en 1938.^[67]

Pero de Princeton salían también titulares relativos a supuestos avances. «Remontando una cumbre matemática hasta ahora todavía no escalada, el doctor Albert Einstein, montañero de los Alpes cósmicos, informa de que ha avistado una nueva pauta en la estructura del espacio y la materia», declararía William Laurence, el distinguido reportero científico del *New York Times*, en 1935, en un artículo publicado en primera página. El mismo periodista y el mismo periódico dirían en 1939, también en primera página: «Albert Einstein revelaba hoy que, tras veinte años de constante búsqueda de una ley que explicara el mecanismo del cosmos en su integridad, abarcando desde las estrellas y galaxias en la inmensidad del espacio infinito hasta los misterios que yacen en el corazón del átomo infinitesimal, finalmente ha llegado a divisar lo que él espera que sea la “tierra prometida del conocimiento”, que alberga lo que puede ser la llave maestra del enigma de la creación».^[68]

Los triunfos de sus días de juventud se debieron en parte al hecho de poseer un instinto capaz de olfatear realidades físicas subyacentes. Pudo así captar intuitivamente las implicaciones de la relatividad de todo movimiento, la constancia de la velocidad de la luz, y la equivalencia de las masas gravitatoria e inerte. A partir de ahí pudo construir teorías basadas en su intuición para la física. Posteriormente, sin embargo, pasó a depender más de la formulación matemática, puesto que había sido esta la que le había guiado en su carrera final para completar las ecuaciones de campo de la relatividad general.

Ahora, en su búsqueda de una teoría unificada, parecía haber un montón de formulaciones matemáticas, pero muy pocas intuiciones físicas fundamentales que le guiaran. «En su anterior búsqueda de la teoría general, Einstein se había guiado por su principio de equivalencia que vinculaba la gravitación con la aceleración —diría Banesh Hoffmann, colaborador de Einstein en Princeton—. ¿Dónde estaban los principios guía equivalentes que pudieran llevar a la construcción de una teoría del campo unificado? Nadie lo sabía; ni siquiera el propio Einstein. Así, dicha búsqueda no era tanto una búsqueda propiamente dicha como un avanzar a tientas en las tinieblas de una jungla matemática insuficientemente iluminada por la intuición física». Jeremy Bernstein lo denominaría posteriormente «como un barajar casi aleatorio de fórmulas matemáticas sin nada de física a la vista».^[69]

Al cabo de un tiempo dejaron de salir de Princeton tanto los titulares como las

cartas optimistas, y Einstein admitió públicamente que, al menos por el momento, estaba bloqueado. «No soy tan optimista», declararía al *New York Times*. Durante años, el periódico había informado regularmente de cada uno de los supuestos avances de Einstein hacia una teoría unificada, pero ahora su titular rezaba: «Einstein desconcertado por el enigma del cosmos».

Pese a todo, Einstein insistía en que seguía sin poder «aceptar la visión de que los sucesos de la naturaleza son análogos a un juego de azar». Y en consecuencia, se empeñaba en continuar su búsqueda. Aunque fracasara, consideraba que el esfuerzo merecería la pena. «Todo hombre es libre de elegir la dirección de sus afanes — explicaba—, y todo hombre puede consolarse con el acertado dicho de que la búsqueda de la verdad es más preciosa que su posesión».^[70]

Más o menos cuando Einstein cumplía los sesenta años, a comienzos de la primavera de 1939, Niels Bohr viajó a Princeton para una estancia de dos meses. Einstein se mantuvo algo distanciado de su viejo amigo y contrincante. Se encontraron en varias recepciones, mantuvieron alguna pequeña charla, pero no reanudaron su viejo juego de lanzarse mutuamente experimentos mentales sobre la rareza cuántica.

Durante este período Einstein solo dio una conferencia, a la que asistió Bohr. Trataba de sus últimos intentos de hallar una teoría del campo unificado. Al final, Einstein fijó su mirada en Bohr y señaló que durante largo tiempo él había tratado de explicar la mecánica cuántica de aquel modo; pero dejó claro que prefería no seguir discutiendo el asunto. «Bohr se sintió profundamente disgustado por aquello», recordaría su ayudante.^[71]

Bohr había llegado a Princeton con una novedad científica que estaba relacionada con el descubrimiento einsteiniano de la relación entre energía y masa, $E = mc^2$. En Berlín, Otto Hahn y Fritz Strassman habían obtenido algunos interesantes resultados experimentales tras bombardear uranio pesado con neutrones. Dichos resultados se habían enviado a su antigua colega, Lise Meitner, que hacía poco se había visto obligada a huir a Suecia debido al hecho de que era medio judía. Esta, a su vez, los había puesto en conocimiento de su sobrino Otto Frisch, y ambos concluyeron que el átomo se había dividido, se habían creado dos núcleos más ligeros, y una pequeña cantidad de masa perdida se había convertido en energía.

Una vez corroboraron los resultados de lo que pasaron a denominar *fisión*, Frisch informó de ello a su colega Bohr, que estaba a punto de partir rumbo a Estados Unidos. A su llegada, a finales de enero de 1939, Bohr describió el nuevo descubrimiento a sus colegas, y luego este se debatió en una reunión semanal de físicos que se celebraba en Princeton, y que se conocía con el nombre de «Club de los lunes por la noche». En cuestión de días se habían reproducido los resultados, y los investigadores empezaron a publicar como churros artículos sobre este proceso,

incluido uno que escribió el propio Bohr junto con un joven profesor no numerario de física, John Archibald Wheeler.

Durante mucho tiempo Einstein se había mostrado escéptico ante la posibilidad de aprovechar la energía atómica o de liberar la potencia que entrañaba la fórmula $E = mc^2$. En una visita a Pittsburgh, en 1934, se le había planteado esa cuestión, y él había respondido que «dividir el átomo mediante bombardeo es algo parecido a disparar a los pájaros a oscuras en un lugar donde solo hay unos pocos». Esa afirmación generó un titular a toda página en la portada del *Post-Gazzete*: «Einstein frustra la esperanza en la energía atómica / Califca de vanos los intentos de liberar una fuerza inmensa / Declaraciones del sabio». [72]

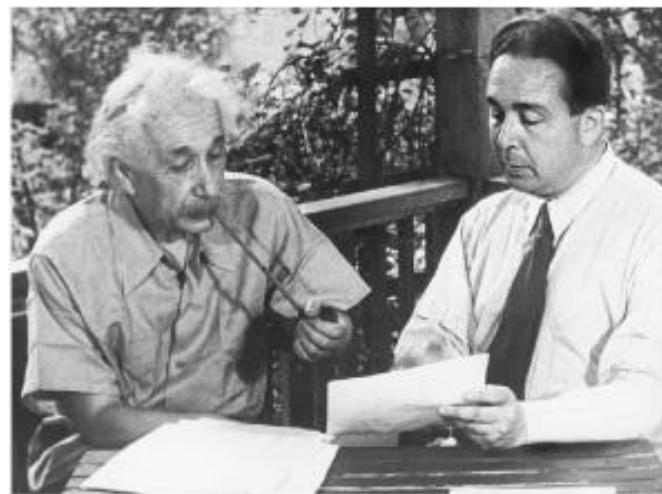
Con la noticia producida a principios de 1939 de que, aparentemente, sí era muy posible bombardear y dividir un núcleo atómico, Einstein hubo de enfrentarse de nuevo a la cuestión. En una entrevista realizada aquel mes de marzo con ocasión de su sesenta cumpleaños, le preguntaron si la humanidad encontraría alguna utilidad a aquel proceso. «Hasta ahora nuestros resultados con respecto a la división del átomo no justifican el supuesto de una utilización práctica de las energías liberadas», respondió. Esta vez, sin embargo, se mostró algo más cauto, y pasó a matizar ligeramente su respuesta: «No hay ningún físico tan pobre de espíritu que permita que eso afecte a su interés en este tema tan extremadamente importante». [73]

Durante los cuatro meses siguientes, de hecho sería su propio interés el que aumentaría con gran rapidez.

21

La Bomba

1939-1945



Con Leó Szilárd reproduciendo (en 1946) su reunión de 1939.

LA CARTA

Leó Szilárd, un encantador y algo excéntrico físico húngaro, era también un viejo amigo de Einstein. Mientras vivían en Berlín, en la década de 1920, ambos habían colaborado en el desarrollo de un nuevo tipo de refrigerador, que patentaron, pero que no lograron comercializar con éxito.^[1] Cuando Szilárd tuvo que huir de los nazis, se dirigió a Inglaterra y luego a Nueva York, donde trabajó en la Universidad de Columbia en torno a los diversos modos de crear una reacción nuclear en cadena, una idea que había concebido mientras esperaba en un semáforo rojo en Londres unos años antes. Cuando se enteró del descubrimiento de la fisión empleando uranio, supo qué elemento podía utilizarse para producir aquella reacción en cadena potencialmente explosiva.

Szilárd discutió aquella posibilidad con su íntimo amigo Eugene Wigner, otro físico refugiado de Budapest, y empezaron a sentirse preocupados ante la posibilidad de que los alemanes pudieran tratar de comprar las reservas de uranio del Congo, que por entonces era una colonia de Bélgica. Pero ¿cómo podrían dos refugiados húngaros en Estados Unidos —se preguntaban— encontrar un modo de advertir a los belgas? Entonces Szilárd recordó que, casualmente, Einstein era amigo de la reina madre de aquel país.

Einstein estaba pasando el verano de 1939 en una casita alquilada situada en la punta norte del extremo oriental de Long Island. Allí salía a navegar con su pequeño barco *Tinef*, compraba sandalias en unos grandes almacenes locales e interpretaba a Bach con el dueño de la tienda.^[2]

«Sabíamos que Einstein estaba en alguna parte de Long Island, pero no sabíamos exactamente dónde», recordaría Szilárd. De modo que telefoneó a su despacho en Princeton, donde le dijeron que había alquilado la casa de un tal doctor Moore en el pueblecito de Peconic. El sábado 16 de julio de 1939 los dos científicos emprendieron su búsqueda con Wigner al volante (ya que Szilárd, como Einstein, no sabía conducir).

Pero cuando llegaron no supieron encontrar la casa, y nadie parecía conocer tampoco a ningún doctor Moore. Justo cuando estaban a punto de dejarlo correr, Szilárd vio a un muchacho parado en la cuneta.

—¿Sabes, por casualidad, dónde vive el doctor Einstein?

Como la mayoría de los habitantes del pueblo, incluidos los que no tenían ni idea de quién era el doctor Moore, el chico lo sabía, de modo que les condujo hasta una casita situada cerca del final de la calle Old Grove Road, donde encontraron a Einstein sumido en sus pensamientos.^[3]

Sentados en una desnuda mesa de madera en el porche de la casita, escasamente amueblada, Szilárd le explicó el proceso a través del cual podía producirse una

reacción en cadena explosiva en una masa de uranio estratificado con grafito por medio de los neutrones liberados en la fisión nuclear. «¡Nunca había pensado en ello!», exclamó Einstein. Hizo unas cuantas preguntas, revisó el proceso durante unos quince minutos, y entonces comprendió de inmediato sus implicaciones. En lugar de escribir a la reina madre —sugirió—, quizá fuera mejor que escribiera a un ministro belga al que conocía.

Wigner, mostrando cierta sensibilidad a las buenas maneras, sugirió que tal vez no fuera correcto que tres refugiados escribieran a un gobierno extranjero sobre asuntos secretos de segunda sin consultar primero al Departamento de Estado norteamericano. En tal caso, decidieron que probablemente el canal más adecuado fuera una carta escrita solo por Einstein, ya que era el único de los tres lo bastante famoso como para presentarse ante el embajador belga con una carta anexa del Departamento de Estado. Con ese plan provisional en mente, Einstein dictó un borrador en alemán. Wigner lo tradujo, se lo dio a mecanografiar a su secretaria, y luego se lo envió a Szilárd.^[4]

Varios días después, un amigo organizó una entrevista de Szilárd con Alexander Sachs, un economista que trabajaba en la empresa Lehman Brothers y que era amigo del presidente Roosevelt. Demostrando algo más de experiencia que los tres físicos teóricos, Sachs insistió en que la carta debía ir directamente a la Casa Blanca, y se ofreció a entregarla personalmente.

Era la primera vez que Szilárd hablaba con Sachs, pero su audaz plan resultaba atractivo. «Probar por esa vía no podría hacer daño alguno», le escribió a Einstein. ¿Era mejor que hablaran por teléfono, o que se vieran en persona para revisar la carta? Einstein le respondió que lo mejor era que volviera de nuevo a Peconic.

En aquel momento Wigner había tenido que ir a California, de modo que Szilárd reclutó, como chófer y compañero científico, a otro amigo del asombroso grupo de refugiados húngaros que eran físicos teóricos, Edward Teller.^[5] «Creo que su consejo es valioso, pero también pienso que seguramente le gustara conocerle —le decía Szilárd a Einstein—. Es especialmente agradable».^[6] Otra ventaja añadida era que Teller tenía un buen coche, un gran Plymouth del treinta y cinco. Así que, una vez más, Szilárd puso rumbo a Peconic.

El científico húngaro llevaba consigo el borrador original de dos semanas antes, pero Einstein era consciente de que ahora se trataba de redactar una carta que resultaba mucho más trascendental que una simple petición a los ministros belgas para que tuvieran cuidado con las exportaciones de uranio congoleñas. El científico más famoso del mundo estaba a punto de decirle al presidente de Estados Unidos que debía empezar a contemplar la posibilidad de un arma de un impacto casi inimaginable, capaz de liberar toda la potencia del átomo. «Einstein dictó una carta en alemán —recordaría Szilárd— que escribió Teller, y yo utilicé ese texto alemán

como guía para preparar dos borradores de una carta al presidente». [7]

Según las notas de Teller, el borrador dictado por Einstein no solo planteaba la cuestión del uranio del Congo, sino que explicaba asimismo la posibilidad de provocar reacciones en cadena; sugería que de ello podía derivarse un nuevo tipo de bomba, e instaba al presidente a establecer contactos oficiales con los físicos que trabajaban en ese campo. Luego Szilárd preparó y envió de nuevo a Einstein una versión de 45 líneas y otra de 25, ambas con fecha 2 de agosto de 1939, «dejando que Einstein eligiera la que le gustaba más». Este firmó las dos con un pequeño garabato, en lugar de emplear la rúbrica que utilizaba a veces. [8]

La versión larga, que sería la que al final llegaría a manos de Roosevelt, decía, entre otras cosas:

Señor:

Algunos trabajos recientes de E. Fermi y L. Szilard, que se me han comunicado en un manuscrito, me llevan a esperar que el elemento uranio pueda convertirse en una nueva e importante fuente de energía en el futuro inmediato. Ciertos aspectos de esta situación que ha surgido parecen exigir cierta vigilancia y, en caso necesario, una acción rápida por parte de la Administración. Creo, pues, que es mi deber llamar su atención sobre los siguientes hechos y recomendaciones:

... Puede resultar posible desatar una reacción nuclear en cadena en una gran masa de uranio, mediante la cual se generaría inmensas cantidades de potencia y grandes cantidades de nuevos elementos similares al radio. Ahora parece casi seguro que esto puede lograrse en el futuro inmediato.

Este nuevo fenómeno llevaría también a la construcción de bombas, y resulta concebible —aunque mucho menos seguro— que puedan construirse así una nueva clase de bombas extremadamente potentes. Una sola bomba de este tipo, transportada por barco y detonada en un puerto, podría muy bien destruir todo el puerto junto con parte del territorio circundante...

En vista de esta situación, probablemente considere deseable mantener ciertos contactos permanentes entre la Administración y el grupo de físicos que trabajan en Estados Unidos en el ámbito de las reacciones en cadena.

La carta terminaba con la advertencia de que era posible que los científicos alemanes estuvieran tratando de obtener una bomba. Una vez escrita y firmada, faltaba por determinar cuál era el mejor modo de hacerla llegar a manos de Roosevelt. Einstein no estaba del todo seguro con respecto a Sachs, de modo que, en su lugar, consideraron como posibles candidatos al financiero Bernard Baruch y al presidente del Tecnológico de Massachusetts, Karl Compton.

En una propuesta algo más sorprendente, cuando Szilárd envió de nuevo la versión mecanografiada de la carta, sugirió que utilizaran como intermediario a Charles Lindbergh, cuyo solitario vuelo trasatlántico doce años antes le había convertido en una celebridad. Al parecer, los tres refugiados judíos ignoraban que el aviador había pasado un tiempo en Alemania, había sido condecorado el año anterior por el nazi Hermann Göring con la medalla de honor de aquel país, y se estaba convirtiendo en un aislacionista y enemigo de Roosevelt.

Einstein había tenido ocasión de hablar brevemente con Lindbergh cuatro años antes en Nueva York, de modo que añadió una pequeña nota de introducción, que incluyó al devolver las cartas firmadas a Szilárd. «Quisiera pedirle que me haga el favor de recibir a mi amigo el doctor Szilárd y que reflexione cuidadosamente sobre lo que él le dirá —le escribió Einstein a Lindbergh—. Para alguien ajeno a la ciencia, el asunto que le planteará puede parecer fantástico. No obstante, sin duda se convencerá de que aquí se presenta una posibilidad que debe contemplarse cuidadosamente en interés público».^[9]

Lindbergh no respondió, de modo que el 13 de septiembre Szilárd le escribió una carta de recordatorio, pidiéndole de nuevo una entrevista. Dos días después se darían cuenta de lo poco acertados que habían estado cuando Lindbergh pronunció un discurso radiado a todo el país. Se trataba de un llamamiento al aislacionismo. «El destino de este país no requiere nuestra participación en guerras europeas», empezaba diciendo Lindbergh. Entre líneas se detectaban indicios de las simpatías germanófilas del aviador, e incluso de ciertas implicaciones antisemitas en torno a la propiedad de medios de comunicación por parte de judíos. «Debemos preguntarnos quién posee e influye en el periódico, el tabloide y la emisora de radio —decía—. Si nuestro pueblo sabe la verdad, no es probable que nuestro país entre en guerra».^[10]

La siguiente carta de Szilárd a Einstein certificaba lo evidente: «Lindbergh no es nuestro hombre».^[11]

Su otra esperanza era Alexander Sachs, a quien se había entregado la carta oficial que había firmado Einstein. Aunque su enorme importancia era obvia, Sachs no supo encontrar la oportunidad de entregarla durante casi dos meses.

Para entonces, los acontecimientos habían convertido lo que ya era una carta importante en una urgente. A finales de agosto de 1939, los nazis y los soviéticos asombraron al mundo al firmar un pacto de alianza bélica y al proceder, a continuación, a repartirse Polonia. Esto predispuso a Gran Bretaña y Francia a declarar la guerra, iniciando así la segunda guerra mundial del siglo. Por el momento, Estados Unidos permaneció neutral, o al menos no declaró la guerra. Pero lo que sí hizo fue iniciar su propio rearme y empezar a desarrollar todo tipo de armamento nuevo que pudiera resultar necesario para su futura participación en el conflicto.

Szilárd fue a ver a Sachs a finales de septiembre, y se horrorizó al descubrir que

este todavía no había logrado concertar una entrevista con Roosevelt. «Existe una clara posibilidad de que Sachs no nos sea de ninguna utilidad —le escribiría Szilárd a Einstein—. Wigner y yo hemos decidido darle otros diez días de gracia». [12] Sachs logró cumplir el plazo por los pelos. La tarde del miércoles 11 de octubre entró en el Despacho Oval con la carta de Einstein, el memorando de Szilárd y un resumen de ochocientas palabras que había escrito él mismo.

El presidente le saludó con jovialidad:

—¡Alex! ¿Qué te trae por aquí?

Sachs podía ser extremadamente locuaz —lo cual bien pudiera ser el motivo por el que le resultaba tan difícil conseguir una entrevista—, y solía dirigirse al presidente por medio de parábolas. Esta vez fue un relato sobre un inventor que le dijo a Napoleón que podía construirle un nuevo tipo de barco que viajaba utilizando vapor en lugar de velas. Napoleón lo despidió tildándolo de chiflado. Sachs reveló entonces que el visitante era Robert Fulton, y que la moraleja era que el emperador debería haberle escuchado. [13]

Roosevelt respondió garabateando una nota que entregó a un ayudante, el cual salió a toda prisa y regresó al cabo de poco con una botella de un coñac Napoleón muy viejo y raro que, según explicó el presidente, su familia guardaba desde hacía tiempo. A continuación llenó dos vasos.

A Sachs le preocupaba la posibilidad de que, si se limitaba a dejarle los documentos a Roosevelt, este simplemente les diera un vistazo superficial y luego los dejara a un lado. Decidió, pues, que la única manera segura de entregárselos era leérselos en voz alta. De modo que, de pie ante el escritorio del presidente, leyó su resumen de la carta de Einstein, partes del memorando de Szilárd y algunos otros párrafos de diversos documentos históricos.

—Alex, lo que buscas es asegurarte de que los nazis no nos hagan volar en pedazos... —dijo el presidente.

—Exactamente —repuso Sachs.

Entonces Roosevelt llamó a su asistente personal.

—Esto requiere acción —declaró. [14]

Aquella noche se hicieron planes para crear una comisión especial, coordinada por el doctor Lyman Briggs, director de la Oficina de Pesas y Medidas, el laboratorio de física nacional estadounidense. Esta comisión se reunió extraoficialmente por primera vez en Washington el 21 de octubre. Einstein no estuvo presente, ni quería estar. Él no era ni un físico nuclear ni alguien que disfrutara con la proximidad de los líderes políticos o militares. En cambio, el trío de emigrantes húngaros —Szilárd, Wigner y Teller— sí estaban allí para ayudar a poner en marcha los planes.

La semana siguiente, Einstein recibió una carta de agradecimiento del presidente en términos corteses y formales. «He convocado una junta —le comunicaba el

presidente— a fin de investigar a fondo las posibilidades de su sugerencia con respecto al elemento uranio». [15]

Los trabajos del proyecto atómico avanzarían con lentitud. En los meses siguientes, la Administración Roosevelt aprobó un presupuesto de solo 6.000 dólares para experimentos con uranio y grafito. Szilárd se impacientaba. Cada vez estaba más convencido de la viabilidad de la reacción en cadena y más preocupado por las noticias que recibía de otros refugiados sobre las actividades de Alemania.

De modo que en marzo de 1940 Szilárd viajó a Princeton para ver otra vez a Einstein. Ambos redactaron otra carta para que la firmara de nuevo este último, la cual iba dirigida a Alexander Sachs, pero con la intención de que este se la trasladara al presidente. En ella se advertía de todos los trabajos con uranio que, según sus informaciones, se llevaban a cabo en Berlín. Dados los progresos que se estaban realizando a la hora de producir reacciones en cadena con enorme potencial explosivo, la carta instaba a Roosevelt a que considerara si por parte de Estados Unidos se estaba avanzando con la suficiente rapidez. [16]

Roosevelt reaccionó convocando una conferencia destinada a acelerar el ritmo de trabajo, y pidió a los oficiales que se aseguraran de que Einstein pudiera asistir a ella. Pero este no tenía el menor deseo de implicarse más en el asunto, y respondió diciendo que estaba resfriado —una excusa bastante cómoda— y que su presencia en la reunión no era necesaria. En cambio, sí instaba al grupo a que no se detuviera: «Estoy convencido de la prudencia y la urgencia de crear unas condiciones que permitan realizar el trabajo con mayor velocidad y a mayor escala». [17]

Aun en el caso de que Einstein hubiera deseado participar en las reuniones, que darían lugar al Proyecto Manhattan y al desarrollo de la bomba atómica, es posible que no hubiera sido bienvenido. Curiosamente, el hombre que había ayudado a poner en marcha el proyecto era considerado por algunos un riesgo demasiado grande para la seguridad de Estados Unidos como para permitirle que estuviera al tanto de los trabajos.

El general de brigada Sherman Miles, jefe en funciones del estado mayor del ejército que estaba organizando la nueva comisión, envió una carta en julio de 1940 a J. Edgar Hoover, que llevaba ya dieciséis años como director del FBI y seguiría siéndolo durante otros treinta y dos. Al dirigirse a él como «Coronel Hoover», que era su rango militar en la Guardia Nacional, el general estaba utilizando sutilmente la superioridad del suyo propio para controlar las decisiones de los servicios de inteligencia. Así, Hoover se puso firme cuando Miles le pidió un resumen de toda la información que el FBI tuviera sobre Einstein. [18]

En su respuesta, Hoover empezaba enviándole al general Miles la carta que había escrito en 1932 la señora Frothingham, de la Corporación de Mujeres Patriotas, argumentando que debía negarse a Einstein un visado y advirtiendo contra los

diversos grupos pacifistas y políticos a los que había dado su apoyo.^[19] La Oficina no hizo ningún intento de verificar o comprobar ninguna de las acusaciones.

Hoover pasaba luego a informar de que Einstein había participado en el Congreso Antibélico Mundial celebrado en Ámsterdam en 1932, que incluía en su comité de organización a algunos comunistas europeos. Pero lo cierto es que precisamente aquel fue el congreso en el que Einstein, como ya hemos visto, se había negado específicamente y públicamente a participar, e incluso a apoyar. Como él mismo había escrito a la organización: «Debido a la glorificación del régimen soviético que incluye, no puedo prestarme a firmar». En esa misma carta, Einstein había pasado a continuación a denunciar a Rusia, donde «parece existir una completa supresión de la libertad individual y la libertad de expresión». Pese a ello, Hoover insinuaba que había respaldado el congreso y que, en consecuencia, era pro soviético.^[20]

La carta de Hoover tenía seis párrafos más donde se formulaban otras acusaciones similares sobre toda una serie de supuestos vínculos de Einstein con organizaciones que iban desde grupos pacifistas hasta partidarios de la República española. También se adjuntaba 'un esbozo biográfico lleno de información tan trivial como errónea («tiene un hijo»), amén de diversas acusaciones. Se le calificaba de «radical extremo», cosa que no era en absoluto cierto, y se decía que «ha contribuido a revistas comunistas», cosa que no había hecho. El general Miles quedó tan sorprendido ante el memorando que escribió una nota al margen advirtiendo de que «cabe la posibilidad de que se vuelva contra nosotros» si alguna vez se filtraba.^[21]

La conclusión del anónimo esbozo biográfico era cruda: «En vista de esta trayectoria radical, esta oficina no recomendaría el empleo del doctor Einstein en asuntos de carácter secreto, sin realizar una investigación muy minuciosa, ya que parece improbable que un hombre con esta trayectoria pueda, en tan corto espacio de tiempo, convertirse en un ciudadano estadounidense leal». En un memorando redactado al año siguiente se informaba de que la marina había consentido en dar a Einstein una acreditación de seguridad, pero que «el ejército no podía acreditarle».^[22]

CIUDADANO EINSTEIN

Justo cuando se tomaba aquella decisión en el ejército, Einstein estaba haciendo algo que no había vuelto a hacer desde hacía cuarenta años, cuando había ahorrado dinero para poder hacerse ciudadano suizo después de abandonar Alemania. Estaba convirtiéndose, voluntaria y orgullosamente, en ciudadano estadounidense, un proceso que había iniciado cinco años antes viajando en barco a las Bermudas para poder volver a entrar en el país con un visado de inmigración. Todavía conservaba su ciudadanía y su pasaporte suizos, de modo que no tenía por qué hacerlo. Pero lo

deseaba.

Hizo el examen de ciudadanía el 22 de junio de 1940 ante un juez federal, en Trenton. Para celebrar el proceso, aceptó realizar una entrevista en la radio en el marco del programa *Soy estadounidense* del servicio de inmigración. El juez mandó servir algo de comida y permitió que los de la radio se instalaran en su despacho para facilitar el proceso a Einstein.^[23]

Fue aquel un día estimulante, en parte debido a que Einstein mostró exactamente la clase de ciudadano sin pelos en la lengua que iba a ser. En la charla radiofónica sostuvo que, para evitar guerras en el futuro, los diversos países habían de ceder parte de su soberanía a una federación internacional de naciones armada. «Una organización mundial no puede asegurar la paz de manera eficaz a menos que tenga íntegramente el control sobre la potencia militar de sus miembros», declaró.^[24]

Einstein pasó el examen, y el primero de octubre se le tomó juramento, junto con su hijastra Margot, su ayudante Helen Dukas y otros ochenta y seis ciudadanos más. Después hizo un elogio de Estados Unidos ante los periodistas que cubrían la noticia de su naturalización. Ese país —dijo— demostraría que la democracia no era solo una forma de gobierno, sino «un modo de vida vinculado a una gran tradición, la tradición de la fortaleza moral». Al preguntarle si renunciaría a otras lealtades, declaró alegramente que en caso necesario «renunciaría incluso a mi querido barco de vela».^[25] Sin embargo, no era en absoluto necesario, que renunciara a su ciudadanía suiza; y Einstein no lo hizo.

Cuando había llegado por primera vez a Princeton, se había sentido impresionado por el hecho de que Estados Unidos fuera, o al menos pudiera ser, una tierra libre de las rígidas jerarquías de clase y del servilismo que imperaban en Europa. Pero lo que más llegaría a impresionarle —y lo que haría de él fundamentalmente un ciudadano estadounidense tan bueno como polémico— sería la tolerancia de ese país ante la libertad de pensamiento, la libertad de expresión y las creencias inconformistas. Esa había sido la piedra de toque de su ciencia, y ahora lo sería de su ciudadanía.

Einstein había renunciado a la Alemania nazi con su declaración pública de que no viviría en un país en el que se negara a la gente la libertad de tener y expresar sus propias ideas. «En aquel momento no sabía aún lo acertado de mi decisión de elegir Estados Unidos como ese lugar —escribiría en un ensayo inédito que redactó justo después de adquirir la ciudadanía—. Por todas partes oigo a hombres y mujeres expresar su opinión sobre candidatos a cargos y cuestiones cotidianas sin temor a las consecuencias».

La belleza de Estados Unidos —decía— residía en el hecho de que existiera esa tolerancia ante las ideas de cada persona sin «la fuerza bruta y el temor» que habían surgido en Europa. «Por lo que he visto de los estadounidenses, creo que para ellos no merece la pena vivir sin esa libertad para expresarse».^[26] El profundo aprecio de

Einstein por ese valor fundamental de la sociedad estadounidense ayudaría a explicar la ira y la disensión que el científico manifestaría públicamente cuando unos años más tarde, durante la era McCarthy, el país se sumiera en un período marcado por la intimidación de quienes ostentaban puntos de vista impopulares.

Más de dos años después de que Einstein y sus colegas hubieran instado a que se prestara atención a la posibilidad de construir armas atómicas, Estados Unidos puso en marcha el supersecreto Proyecto Manhattan. Aquello ocurría el 6 de diciembre de 1941, que resultaría ser, en una especie de premonición, el día antes de que los japoneses lanzaran el ataque sobre Pearl Harbor que precipitaría al país a la guerra.

Dado que había tantos colegas físicos, como Wigner, Szilárd, Oppenheimer y Teller, que habían pasado a trabajar en lugares recónditos del país, Einstein había llegado a la conclusión de que el proceso de *fabricación* de la bomba que él había recomendado avanzaba ahora con mayor urgencia. No obstante, a él no se le había invitado a unirse al proyecto, ni tampoco se le había informado oficialmente sobre él.

Había muchas razones por las que no se había convocado a Einstein en secreto a lugares tales como Los Álamos o como Oak Ridge. Él no era físico nuclear, ni un experto en la práctica de los temas físicos en cuestión. Además, y como ya hemos señalado, algunos le consideraban un riesgo para la seguridad del país. Y a pesar de que había dejado a un lado sus sentimientos pacifistas, tampoco había expresado el menor deseo o formulado petición alguna de incorporarse a la empresa.

Pese a todo ello, en diciembre se le ofreció una pequeña posibilidad de participar. Vannevar Bush, director de la Oficina de Investigación y Desarrollo Científico, que era la que supervisaba el Proyecto Manhattan, se puso en contacto con Einstein a través del hombre que había sucedido a Flexner como director del Instituto de Estudios Avanzados de Princeton, Frank Aydelotte, pidiéndole su ayuda para resolver un problema relacionado con la separación de isótopos que compartían rasgos químicos. Einstein accedió encantado. Basándose en sus antiguos conocimientos sobre osmosis y difusión, ideó un proceso de difusión gaseosa en el que el uranio se convertía en gas y era obligado a pasar a través de una serie de filtros. Para preservar el secretismo, ni siquiera se permitió que Helen Dukas ni ninguna otra persona mecanografiara su trabajo, de modo que lo envió escrito directamente con su más cuidada caligrafía.

«Einstein se mostró muy interesado en Su problema, ha trabajado en él durante un par de días y ha dado con la solución, que aquí le adjunto —escribiría Aydelotte a Bush—. Einstein me pide que le diga que si hay otros ángulos del problema que quiera desarrollar, o si desea que se amplíe alguna parte de él, no tiene más que hacérselo saber y él hará todo lo que esté en su mano. Espero y deseo que cuente con él en cualquier aspecto que se le ocurra, puesto que sé cuán profunda es su satisfacción a la hora de hacer cualquier cosa que pueda resultar útil en el esfuerzo

nacional». Como posdata, Aydelotte añadía: «Confío en que pueda leer el manuscrito». [27]

Los científicos que recibieron el trabajo de Einstein quedaron impresionados, lo que hicieron saber a Vannevar Bush. Pero para que Einstein pudiera resultar más útil —le dijeron—, se le debía proporcionar más información acerca de cómo encajaba la separación de isótopos con otras partes del proceso de construcción de la bomba.

Bush se negó. Sabía que Einstein tendría problemas para conseguir una acreditación de seguridad. «No creo que deba confiarle el asunto hasta el punto de mostrarle dónde encaja esto exactamente en el marco de la defensa —le escribió Bush a Aydelotte—. Me gustaría mucho poder exponerle el asunto y confiárselo plenamente, pero eso resulta del todo imposible en vista de la actitud de la gente que aquí en Washington ha estudiado todo su historial». [28]

Más tarde, durante la guerra, Einstein ayudaría en asuntos menos secretos. Un teniente de la marina fue a verle al Instituto para recabar su colaboración en el análisis de potenciales de artillería. Einstein se mostró entusiasmado, ya que —como señalaría Aydelotte— se había sentido olvidado desde su breve trabajo sobre los isótopos de uranio. Entre las cuestiones que exploraría Einstein como parte del acuerdo de consulta, por el que cobraría 25 dólares diarios, habría asuntos tales como las diversas formas de diseñar el emplazamiento de minas marinas en los puertos japoneses, al tiempo que su amigo el físico George Garnow recabaría su opinión sobre toda una serie de temas. «Estoy en la marina, pero no me han obligado a hacerme un corte de pelo militar», bromearía Einstein con sus colegas, a los que probablemente no resultaría nada fácil imaginárselo con el cráneo rapado al cero. [29]

Einstein también ayudó al esfuerzo bélico donando un manuscrito de su artículo sobre la relatividad especial para que se subastara de cara a la emisión de bonos de guerra. No era esta la versión original, que Einstein había tirado tras su publicación en 1905 ignorando que algún día valdría millones. Para recrear el manuscrito, había hecho que Helene Dukas le leyera el artículo en voz alta mientras él lo copiaba de nuevo palabra por palabra. «¿Seguro que dice eso?», protestó en un momento dado. Cuando Dukas le aseguró que así era, Einstein se lamentó: «¡Podría haberlo dicho de manera mucho más sencilla!». Cuando se enteró de que el manuscrito, acompañado de otro, se había vendido por 11. 500. 000 dólares, declaró que «los economistas tendrán que revisar sus teorías del valor». [30]

TEMORES ATÓMICOS

El físico Otto Stern, que era uno de los amigos de Einstein desde los días en que ambos coincidieran en Praga, había estado trabajando en secreto en el Proyecto

Manhattan, principalmente en Chicago, y a finales de 1944 estaba ya convencido de que tendría éxito. Aquel diciembre hizo un viaje a Princeton. Lo que le contó entonces a Einstein le causó un gran disgusto. Se llegara a emplear o no la bomba en el actual conflicto, esta cambiaría para siempre la naturaleza de la guerra y la paz. Stern y él coincidieron en que los responsables políticos no pensaban en eso, y había que alentarles a hacerlo antes de que fuera demasiado tarde.

De modo que Einstein decidió escribir a Niels Bohr. Ambos habían batallado en tomo a la mecánica cuántica, pero Einstein confiaba en su capacidad de juicio en otras cuestiones más mundanas, y además era una de las pocas personas que sabían que Bohr, que era medio judío, vivía secretamente en Estados Unidos. Cuando los nazis invadieron Dinamarca, él había realizado una arriesgada huida navegando en un pequeño barco junto con su hijo hasta llegar a Suecia. Desde allí se le había facilitado la huida a Gran Bretaña, se le había dado un pasaporte falso con el nombre de John Baker, y luego se le había enviado a Estados Unidos para que se incorporara al Proyecto Manhattan en Los Álamos.

Einstein escribió a Bohr, empleando su verdadero nombre y enviando la carta a la embajada danesa en Washington, y de algún modo la misiva llegó a sus manos. En ella Einstein describía su preocupante conversación con Stem acerca de lo poco que se pensaba en él modo de controlar las armas atómicas en el futuro. «Los políticos no aprecian las posibilidades y, en consecuencia, no conocen el alcance de la amenaza», escribió. Una vez más, argumentaba que haría falta un gobierno mundial dotado de suficiente poder para evitar una carrera armamentística una vez llegara la nueva era de las armas atómicas. «Los científicos que saben cómo hacerse oír por parte de los líderes políticos —instaba Einstein— deberían presionar a los de sus países a fin de lograr una internacionalización de la fuerza militar».^[31]

Así empezaría la que sería la misión política que dominaría la última década de la vida de Einstein. Desde sus días de adolescente en Alemania había sentido repulsa por el nacionalismo, y durante mucho tiempo había afirmado que el mejor modo de evitar las guerras era crear una autoridad mundial que tuviera el derecho de resolver las disputas y la fuerza militar necesaria para imponer sus resoluciones. Ahora, con la inminente aparición de un armamento tan formidable que podía transformar tanto la guerra como la paz, Einstein consideraba que aquel planteamiento ya no era solo un ideal, sino también una necesidad.

Bohr se sintió desconcertado por la carta de Einstein, pero no por la razón que este habría podido esperar. El danés compartía su deseo de internacionalización del armamento atómico, y había defendido aquel mismo planteamiento en reuniones con Churchill, y luego con Roosevelt, a principios de aquel mismo año. Pero en lugar de persuadirles, lo único que había hecho había sido predisponer a los dos líderes a promulgar una orden dirigida a los servicios secretos estadounidenses señalando que

«habría que hacer investigaciones con respecto a las actividades del profesor Bohr y dar los pasos necesarios para asegurarse de que no es responsable de ninguna filtración de información, en especial a los rusos». [32]

De modo que, tras recibir la carta de Einstein, Bohr se dirigió a Princeton a toda prisa. Deseaba proteger a su amigo advirtiéndole de que fuera prudente, y confiaba asimismo en restaurar su propia reputación comunicando la opinión de Einstein a los funcionarios del gobierno.

Durante su charla privada en la casa de Mercer Street, Bohr le dijo a Einstein que se producirían «las más deplorables consecuencias» si alguien que conocía el desarrollo de la bomba compartía aquella información. Los estadistas responsables en Washington y en Londres —le aseguró Bohr— eran conscientes de la amenaza causada por la bomba, así como de «la oportunidad única para fomentar una relación armoniosa entre las naciones».

Einstein se dejó convencer, y prometió que se abstendría de compartir cualquier información que hubiera deducido, y que instaría a sus amigos a no hacer nada que pudiera complicar la política exterior estadounidense o británica. Y de inmediato empezó a cumplir su promesa escribiendo una carta a Stern que para Einstein resultaba especialmente remarcable en su prudencia. «Tengo la impresión de que uno debe esforzarse seriamente en ser responsable, que por ahora es mejor no hablar del asunto, y que no ayudaría en nada, en el momento actual, divulgarlo públicamente», decía, teniendo buen cuidado de no revelar nada, ni siquiera que se había reunido con Bohr. «Es difícil para mí hablar de una forma tan difusa, pero por el momento no puedo hacer otra cosa». [33]

La única intervención de Einstein antes del final de la guerra fue propiciada nuevamente por Szilárd, que fue a verle en marzo de 1945 y le expresó su inquietud acerca del modo en que podría emplearse la bomba. Estaba claro que Alemania, ahora a solo unas semanas de la derrota, no estaba fabricando ninguna bomba. Entonces, ¿a qué se debía la prisa de los estadounidenses por terminar de construir una? ¿Y no deberían pensárselo dos veces los responsables políticos a la hora de usarla contra Japón cuando ello podía no ser necesario para obtener la victoria?

Einstein aceptó escribir otra carta al presidente Roosevelt instándole a que se reuniera con Szilárd y otros científicos afectados, pero a la vez haciendo un esfuerzo por fingir ignorancia. «Yo no conozco la sustancia de las consideraciones y recomendaciones que el doctor Szilárd se propone exponerle —escribió Einstein—. Los términos de confidencialidad en los que trabaja el doctor Szilárd actualmente no le permiten darme información sobre su trabajo; sin embargo, comprendo que en este momento está muy preocupado por la falta del suficiente contacto entre los científicos que están realizando ese trabajo y los miembros de su gabinete responsables de las decisiones políticas». [34]

Roosevelt jamás llegó a leer la carta. Tras su muerte, el 12 de abril, esta se encontró en su despacho y se le entregó a Harry Truman, quien a su vez se la entregó a su recién nombrado secretario de Estado, James Byrnes. El resultado fue una reunión de Szilárd y Byrnes en Carolina del Sur, pero este no se conmovió en lo más mínimo.

La bomba atómica se lanzó, sin suscitar apenas debate en las altas instancias, el 6 de agosto de 1945 sobre la ciudad de Hiroshima. Einstein se hallaba en ese momento en la casita que había alquilado aquel verano en la población de Saranac Lake, al pie de los montes Adirondack, echando una siesta. Helen Dukas le dio la noticia cuando bajó a tomar el té.

—¡Dios mío! —fue todo lo que dijo.^[35]

Tres días después se volvió a utilizar la bomba, esta vez sobre Nagasaki. Al día siguiente, los funcionarios de Washington publicaron una larga historia, redactada por el profesor de física de Princeton Henry DeWolf Smyth, sobre el desarrollo secreto de la bomba. El informe de Smyth, para disgusto de Einstein, atribuía un gran peso histórico en el inicio del proyecto a la carta que él había escrito a Roosevelt en 1939.

Entre la influencia atribuida a aquella carta y la subyacente relación entre energía y masa que él había formulado cuarenta años antes, Einstein pasaría a asociarse en el imaginario popular a la fabricación de la bomba atómica, a pesar de que en realidad su participación fue completamente marginal. La revista *Time* lo sacó en su portada con un retrato en el que asomaba un hongo atómico elevándose por detrás de él, que llevaba superpuesta la fórmula $E = mc^2$. En un reportaje que había sido supervisado por un redactor llamado Whittaker Chambers, la revista señalaba, con su típico estilo de aquella época:

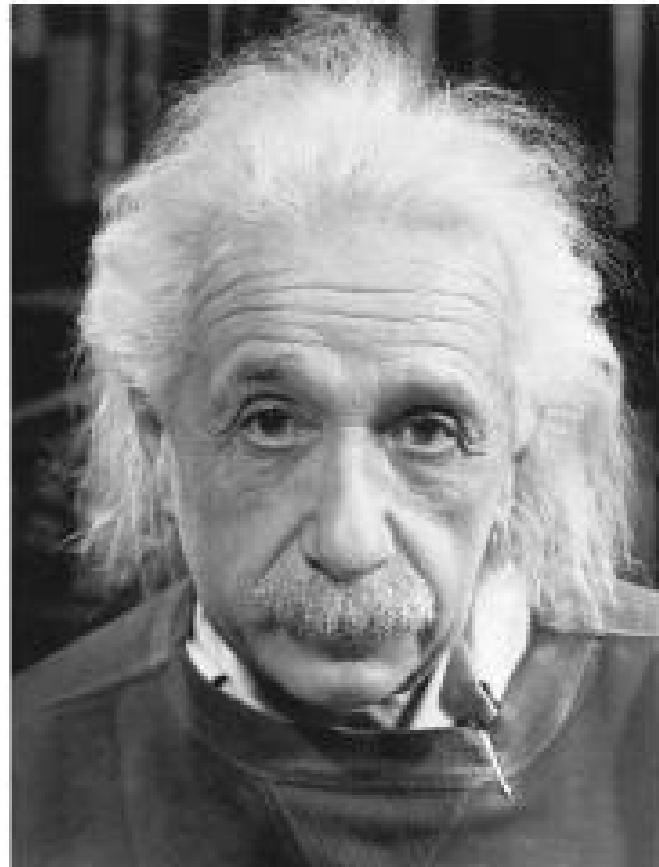
A través de las incomparables explosiones y llamaradas que seguirán, surgirán apenas discernibles, para quienes estén interesados en la relación causa-efecto de la historia, los rasgos de un hombre pequeño, tímido e infantil, casi santo, con los ojos marrón claro, las líneas faciales caídas de un sabueso hastiado, y el cabello tomo una aurora boreal... Albert Einstein no trabajó directamente en la bomba atómica. Pero Einstein fue el padre de la bomba en dos importantes aspectos: 1) fue su iniciativa la que puso en marcha las investigaciones de la bomba estadounidense; 2) fue su ecuación ($E = mc^2$) la que hizo la bomba atómica teóricamente posible.^[36]

Era aquella una percepción que acosaría a Einstein. Cuando *Newsweek* le sacó también en portada, con un titular que rezaba «El hombre que lo empezó todo», Einstein ofreció un memorable lamento: «De haber sabido que los alemanes no conseguirían fabricar la bomba atómica —dijo—, no habría movido un solo dedo».

[37]

Obviamente, ni él, ni Szilárd ni ninguno de sus amigos relacionados con el proyecto de construcción de la bomba, muchos de ellos refugiados de los horrores de Hitler, podían saber que los brillantes científicos que habían dejado atrás en Berlín, como Heisenberg, serían incapaces de descubrir el secreto. «Quizá se me pueda perdonar —diría Einstein unos meses antes de su muerte, en una conversación con Linus Pauling—, puesto que todos creíamos que existía una elevada probabilidad de que los alemanes estuvieran trabajando en ese problema y de que pudieran tener éxito, emplear la bomba atómica y convertirse en la raza dominante». [38]

22
Un solo mundo
1945-1948



Retrato de Einstein
por Philippe Halsman, 1947.

EL CONTROL DE ARMAMENTO

Durante unas semanas después del lanzamiento de la bomba atómica, Einstein se mostró inusualmente reservado. Evitaba a los periodistas que llamaban a su puerta en la casita de Saranac Lake, e incluso se negó a hacer una declaración a su vecino de veraneo Arthur Hays Sulzberger, editor del *New York Times*, cuando este se lo pidió.

[1]

Solo a mediados de septiembre, cuando ya estaba a punto de dejar la casa alquilada durante el verano y más de un mes después de que se lanzaran las dos bombas, Einstein aceptó hablar del asunto con un reportero de una agencia de noticias que fue a verle. El aspecto que más subrayó fue que la bomba reforzaba aún más su creencia, sustentada desde hacía largo tiempo, en un federalismo mundial. «La única salvación de la civilización y de la raza humana reside en la creación de un gobierno mundial —declaró—. Mientras los estados soberanos continúen teniendo armamento, y armamento secretos, serán inevitables nuevas guerras mundiales».

[2]

Para Einstein, la política mundial era como la ciencia, aspiraba a encontrar un conjunto de principios unificadores que crearan el orden a partir de la anarquía. Un sistema basado en naciones soberanas con sus propias fuerzas militares, ideologías divergentes e intereses nacionales en conflicto produciría inevitablemente más guerras. De modo que él contemplaba la existencia de una autoridad mundial como algo más realista que idealista, como algo práctico antes que ingenuo.

Durante los años de guerra se había mostrado prudente, ya que él era un refugiado en un país que empleaba su potencia militar con fines nobles, y no de carácter nacionalista. Pero el final de la guerra cambió las cosas. Y también lo hizo el lanzamiento de las bombas atómicas. El aumento de la capacidad destructora de las armas ofensivas generaba un incremento proporcional de la necesidad de encontrar una estructura mundial que garantizara la seguridad. Para Einstein, había llegado el momento de volver a manifestarse pública y abiertamente.

Durante los diez años restantes de su vida, su pasión por defender una estructura de gobierno unificada para todo el globo rivalizaría con la de hallar una teoría del campo unificado capaz de gobernar todas las fuerzas de la naturaleza. Aunque diferentes en casi todos los aspectos, ambas tentativas reflejarían su percepción de un orden trascendente. Asimismo, ambas manifestarían la predisposición de Einstein a ser un inconformista, a adoptar una serena postura de desafío frente a las actitudes predominantes.

El mes siguiente del lanzamiento de las dos bombas, un grupo de científicos firmaron una declaración instando a que se creara un consejo de naciones que controlara el armamento atómico. Einstein respondió con una carta a J. Robert Oppenheimer, que con tanto éxito había dirigido el proyecto científico de Los

Álamos. Compartía los sentimientos que inspiraban la declaración —decía—, pero criticaba las recomendaciones políticas como «obviamente insuficientes», puesto que mantenían a las naciones soberanas como poderes últimos. «Resulta impensable que podamos tener paz sin una auténtica organización gubernamental que cree e imponga la ley a los individuos en sus relaciones internacionales».

Oppenheimer señaló cortésmente que «las declaraciones que usted me atribuye no son mías», sino que las había escrito otro grupo de científicos. Pese a ello, cuestionaba los argumentos de Einstein en favor de un gobierno mundial de pleno derecho: «La historia de esta nación durante la guerra de Secesión muestra lo difícil que puede ser el establecimiento de un gobierno federal cuando existen diferencias profundas en los valores de las sociedades que este pretende integrar». [3] Oppenheimer se convertiría, pues, en el primero de los numerosos realistas que en la posguerra menospreciarían a Einstein por ser supuestamente demasiado idealista. Obviamente se podría tumbar su argumento señalando que la guerra de Secesión estadounidense demostró de manera espantosa el peligro de no tener una autoridad federal segura, en lugar de una soberanía militar de cada estado, cuando hay diferencias de valores entre los estados miembros.

Lo que Einstein imaginaba era un «gobierno» o «autoridad» mundial que tuviera el monopolio de la fuerza militar. Él lo calificaba de entidad «supranacional», en lugar de «internacional», porque existiría por encima de sus países miembros antes que como mero mediador entre naciones soberanas. [4] Para Einstein, la Organización de las Naciones Unidas, fundada en octubre de 1945, no cumplía ni de lejos tales criterios.

Durante los meses siguientes, Einstein dio cuerpo a sus propuestas en una serie de ensayos y entrevistas. El más importante surgió de un intercambio de cartas de adhesión que mantuvo con Raymond Gram Swing, un comentarista de la emisora de radio ABC. Einstein invitó a Swing a que fuera a verle a Princeton, y el resultado de su colaboración —como él mismo diría— sería un artículo publicado en el número de noviembre de 1945 de la revista *Atlantic* y titulado «Guerra atómica o paz». [5]

Las tres grandes potencias —Estados Unidos, Gran Bretaña y Rusia— debían de establecer conjuntamente el nuevo gobierno mundial, decía Einstein en el artículo; y luego invitar a otros países a unirse a ellos. Empleando una expresión algo equívoca que formaba parte del debate popular de la época, afirmaba que Washington había de entregar «el secreto de la bomba» a esa nueva organización. [6] En su opinión, la única forma realmente eficaz de controlar las armas atómicas era ceder el monopolio de la fuerza militar a un gobierno mundial.

Por entonces, a finales de 1945, se había iniciado ya la Guerra Fría. Estados Unidos y Gran Bretaña habían empezado a chocar con Rusia por la imposición de regímenes comunistas en Polonia y otras zonas de la Europa del Este ocupadas por el

Ejército Rojo. Por su parte, Rusia trataba celosamente de crear un perímetro de seguridad y reaccionaba de forma paranoide ante cualquier cosa que percibiera como un intento de interferir en sus asuntos internos, lo que hacía a sus líderes especialmente reacios a la posibilidad de ceder soberanía a una autoridad mundial.

En consecuencia, Einstein trataba de dejar claro que el gobierno mundial que él propugnaba no trataría de imponer en todas partes una democracia liberal de estilo occidental. Él defendía una asamblea legislativa mundial que fuera elegida directamente por la población de cada país miembro, en votación secreta, en lugar de ser nombrada por los gobernantes de cada país. Sin embargo, «no sería necesario cambiar la estructura interna de las tres grandes potencias —añadía para tranquilizar a Rusia—. La pertenencia a un sistema de seguridad supranacional no debería basarse en ninguna pauta democrática arbitraria».

Una cuestión que Einstein no podía resolver del todo era la del derecho que tendría ese gobierno mundial a intervenir en los asuntos internos de los diversos países. Para él habría de poder «interferir en los países donde una minoría está oprimiendo a una mayoría», afirmaba, citando como ejemplo el caso de España. Pero eso le obligaba a hacer malabarismos a la hora de aplicar esa misma pauta a Rusia. «Hay que tener en cuenta que el pueblo de Rusia no cuenta con una larga tradición de educación política —razonaba—. Los cambios destinados a mejorar las condiciones de Rusia los habrá de realizar una minoría, ya que no existía una mayoría capaz de hacerlo».

Los esfuerzos de Einstein por evitar guerras futuras venían motivados no solo por sus antiguas creencias pacifistas, sino también —admitía— por su sentimiento de culpa con respecto al papel que había desempeñado a la hora de alentar el proyecto de la bomba atómica. En una cena celebrada en Manhattan y organizada por el comité del premio Nobel en diciembre, Einstein señaló que Alfred Nobel, inventor de la dinamita, había creado el galardón para «expiar el hecho de haber inventado el explosivo más potente jamás conocido hasta entonces». Él se hallaba en una situación pareada. «Hoy, los físicos que participaron en la forja del arma más formidable y peligrosa de todos los tiempos se sienten acosados por un sentimiento parecido de responsabilidad, por no decir de culpa», declararía.^[7]

Dichos sentimientos llevarían a Einstein, en mayo de 1946, a asumir el papel público más prominente de toda su carrera; se convirtió en el presidente del recién formado Comité de Emergencia de Científicos Atómicos, dedicado a fomentar el control de las armas nucleares y el gobierno mundial. «La potencia desatada por el átomo lo ha cambiado todo, salvo nuestra manera de pensar —escribió Einstein aquel mismo mes en un telegrama destinado a recaudar fondos—, y de ese modo nos dirigimos hacia una catástrofe sin precedentes».^[8]

Leó Szilárd actuaba como director ejecutivo y hacía casi todo el trabajo de

organización. Pero Einstein, que ejercería el cargo hasta finales de 1948, daba conferencias, presidía reuniones y se tomaba muy en serio su papel. «Nuestra generación ha traído al mundo la fuerza más revolucionaria desde el descubrimiento del fuego por parte del hombre prehistórico —diría—. Este poder básico del universo no puede encajarse en el obsoleto concepto de los estrechos nacionalismos». [9]

La Administración Truman propuso diversos planes para el control internacional de la potencia atómica, pero ninguna de ellas, intencionadamente o no, logró contar con el apoyo de Moscú. Como resultado de ello, la batalla por encontrar el mejor planteamiento creó rápidamente una división política.

En un lado estaban quienes celebraban el éxito de Estados Unidos y Gran Bretaña al haber ganado la carrera para desarrollar tales armas. Veían la bomba como una garantía de las libertades de Occidente, y advertían que se debía guardar lo que ellos calificaban de «el secreto». En el otro estaban los partidarios del control de armas, como Einstein. «El secreto de la bomba atómica es para Estados Unidos lo que la línea Maginot era para Francia antes de 1939 —declararía a *Newsweek*—. Nos da una seguridad imaginaria, y en ese sentido representa un gran peligro». [10]

Einstein y sus amigos eran conscientes de que la batalla por la opinión pública había de librarse no solo en Washington, sino también en el ámbito de la cultura popular. Ello conduciría a un divertido —e históricamente ilustrativo— enredo que en 1946 les enfrentaría a Louis B. Mayer y una camarilla de fervientes cineastas de Hollywood.

El asunto empezó cuando un guionista de la Metro-Goldwyn-Mayer llamado Sam Marx le preguntó a Einstein si podía ir a verle a Princeton al objeto de recabar su cooperación para un docudrama sobre la fabricación de la bomba. Einstein le hizo saber que no tenía el menor deseo de colaborar. Unas semanas después recibió una angustiada carta de un funcionario de la Asociación de Científicos del Proyecto Manhattan, en la que se decía que la película parecía estar tomando un cariz bastante pro militar, celebrando la creación de la bomba y la seguridad que ello daba a Estados Unidos. «Sé que no querrá prestar su nombre a una descripción que tergiversa las implicaciones militares y políticas de la bomba —decía la carta—. Espero que considere apropiado condicionar el uso de su nombre a su aprobación personal del guión». [11]

La semana siguiente, Szilárd fue a ver a Einstein para hablarle del asunto, y pronto un grupo de físicos amantes de la paz le bombardeaban con sus preocupaciones. De modo que Einstein leyó el guión y aceptó unirse a la campaña para impedir la película. «La presentación de los hechos resultaba tan absolutamente engañosa que he declinado cualquier cooperación o permiso para utilizar mi nombre», declaraba.

Asimismo, Einstein envió una mordaz misiva a Mayer donde atacaba la película

propuesta, y por si eso fuera poco, también el talante de otras anteriores que había hecho el afamado magnate. «Aunque no soy demasiado aficionado al cine, sé por el contenido de anteriores filmes que han salido de su estudio que entenderá mis razones —escribió—. Considero que todo el filme está escrito excesivamente desde el punto de vista del ejército y del jefe militar del proyecto, cuya influencia no fue siempre en la dirección que uno habría deseado desde el punto de vista de la humanidad». [12]

Mayer hizo llegar la carta de Einstein al editor jefe de la película, que respondió con un memorando que Mayer envió a su vez a Einstein. El presidente Truman —decía— «era el más ansioso por que se hiciera la película», y había leído y aprobado personalmente el guión, un argumento que no era probable que tranquilizara al científico. «Como ciudadanos estadounidenses, estamos obligados a respetar el punto de vista de nuestro gobierno». Tampoco ese era el mejor argumento que se podía emplear con Einstein. Luego venía otro argumento todavía menos persuasivo: «Hay que tener en cuenta que la verdad dramática es para nosotros un requisito tan obligado como lo es la verdad auténtica para un científico».

El memorando concluía prometiendo que las cuestiones morales suscitadas por los científicos se darían a conocer adecuadamente por medio del personaje de un joven científico ficticio, que interpretaría un actor llamado Tom Drake. «Hemos seleccionado entre nuestros jóvenes intérpretes masculino al que mejor tipifica la seriedad y la calidad espiritual —decía el texto de manera tranquilizadora—. Baste recordar su interpretación en *Los verdes años*». [13]

Nada de esto hizo cambiar de opinión a Einstein, lo cual no resulta sorprendente. Cuando Sam Marx, el guionista, le escribió rogándole que cambiara de actitud y permitiera que se le representara en el filme, Einstein replicó con sequedad: «Ya he explicado mi punto de vista en una carta al señor Louis Mayer». Marx insistió: «Cuando se realice la película, el público sentirá la mayor de las simpatías hacia el joven científico». Y más tarde, aquel mismo día: «He aquí un guión nuevo y revisado». [14]

El final de todo aquello no resultaba demasiado difícil de predecir. El nuevo guión resultaba más complaciente con los científicos, y, por otra parte, estos no eran inmunes al atractivo de verse glorificados en la gran pantalla. Szilárd le envió a Einstein un telegrama que decía: «He recibido nuevo guión de MGM y he escrito diciendo que no tengo objeción en que se use mi nombre». Einstein cedió. «De acuerdo con el uso de mi nombre respecto al nuevo guión», garabateó en inglés en el dorso del telegrama. El único cambio que pidió Einstein fue en la escena donde Szilárd, en 1939, iba a verle a Long Island; el guión decía que entonces Szilárd todavía no había hablado con Roosevelt, pero lo cierto era que sí había hablado ya con él. [15]

Principio o fin, que así se llamada la película, se estrenó con una buena crítica en

febrero de 1947. «Un relato sobrio e inteligente del desarrollo y el lanzamiento de la bomba atómica —declaraba Bosley Crowther en el *New York Times*—, agradablemente desprovisto de propaganda». El personaje de Einstein lo interpretaba un actor de carácter llamado Ludwig Stossel, que había tenido un pequeño papel en *Casablanca* interpretando a un judío alemán que trataba de llegar a Estados Unidos, y que más tarde, en la década de 1960, tendría un destello de fama gracias a unos anuncios de vino donde pronunciaría el eslogan: «Ese viejo vinatero que soy yo». [16]

Los esfuerzos de Einstein en favor del control del armamento y su defensa de un gobierno mundial a finales de la década de 1940 le valdrían los calificativos de cabeza loca e ingenuo. Puede que sus cabellos le hicieran parecer un poco «cabeza loca», pero ¿realmente se le podía tildar de ingenuo?

La mayoría de los funcionarios de la Administración Truman así lo creían, incluso los que trabajaban en favor del control de armas. William Golden era un ejemplo de ello. Era un miembro de la Comisión de Energía Atómica que estaba preparando un informe para el secretario de Estado George Marshall, y debido a ello, fue a Princeton para consultar con Einstein. Según le dijo, Washington tenía que esforzarse más en convencer a Moscú de que apoyara un plan de control de armamento. Golden pensó que Einstein le hablaba «con una esperanza de salvación casi infantil y sin que parezca que haya pensado en los detalles de su solución». Así que informó a Marshall: «Fue sorprendente, aunque quizás no debería haberlo sido, que, dejando aparte su dominio de las matemáticas, pareciera tan ingenuo en el ámbito de la política internacional. El hombre que popularizó el concepto de una cuarta dimensión solo podía pensar en dos de ellas en sus consideraciones sobre el Gobierno Mundial». [17]

Si era cierto que Einstein tenía algo de ingenuo, ello no se debía ciertamente a que albergara una opinión benigna de la naturaleza humana; habiendo vivido en Alemania en la primera mitad del siglo XX, tal cosa resultaba muy improbable. Cuando el afamado fotógrafo Philippe Halsman, que había escapado a los nazis con la ayuda de Einstein, le pidió si creía que alguna vez habría una paz duradera, Einstein le respondió: «No; mientras exista el hombre, existirá la guerra». En aquel momento Halsman disparó su cámara y captó la triste y sagaz mirada de Einstein en el que se convertiría en un famoso retrato (reproducido al principio de este capítulo). [18]

La defensa de Einstein de una autoridad mundial dotada del suficiente poder no se basaba en sentimientos empalagosos, sino en su cruda valoración de la naturaleza humana. «Si la idea de un gobierno mundial no es realista —diría en 1948—, entonces solo hay una visión realista de nuestro futuro: la destrucción en masa del hombre por el hombre». [19]

Como algunos de sus avances científicos, el planteamiento de Einstein implicaba

el abandono de una serie de arraigados presupuestos que otros consideraban verdades inamovibles. La soberanía nacional y la autonomía militar habían sido un pilar fundamental del orden mundial durante siglos, del mismo modo que el tiempo y el espacio absolutos lo habían sido del orden cósmico. Propugnar que tal planteamiento trascendiera constituía una idea radical, el producto de un pensador inconformista. Pero como muchas de las ideas de Einstein, que al principio parecieron tan radicales, de haberse aceptado, sin duda lo habría parecido menos.

El federalismo mundial que propugnó Einstein —y, de hecho, muchos líderes políticos tan sobrios como consolidados— durante los primeros años del monopolio atómico estadounidense no resultaba en absoluto impensable. Si en algo pecó de ingenuo, fue en el hecho de presentar su idea de una manera sencilla y no considerar las complejas soluciones de compromiso que entrañaba. Los físicos no están acostumbrados a recortar ni a dar soluciones de compromiso a sus ecuaciones a fin de que estas se acepten. Por eso no suelen ser buenos políticos.

A finales de la década de 1940, cuando empezaba a evidenciarse que el esfuerzo por controlar el armamento nuclear fracasaría, le preguntaron a Einstein cómo iba a ser la próxima guerra. «No sé cómo se librará la tercera guerra mundial —respondería, en una frase que se haría célebre—, pero si puedo decirle lo que se usará en la cuarta: piedras».^[20]

RUSIA

Quienes deseaban el control internacional de la bomba se enfrentaban a un gran problema: cómo tratar con Rusia. Un creciente número de estadounidenses, al igual que sus líderes electos, habían llegado a ver a los comunistas de Moscú como peligrosos expansionistas y mentirosos. Los rusos, por su parte, no parecían muy interesados en el control de armas ni en un gobierno mundial. Tenían temores profundamente arraigados en torno a su seguridad, el deseo de tener su propia bomba, y unos líderes que retrocedían ante el menor indicio de injerencia exterior en los asuntos internos de su país.

La actitud de Einstein frente a Rusia revelaba su característico inconformismo. Él no se lanzó, como muchos otros hicieron, a glorificar a los rusos cuando estos pasaron a convertirse en aliados de Estados Unidos durante la guerra, ni tampoco se lanzó a anatematizarles cuando empezo la Guerra Fría. Pero a finales de la década de 1940, este último hecho le iba alejando cada vez más del sentimiento predominante en Estados Unidos.

Le disgustaba el autoritarismo comunista, pero no lo veía como un peligro inminente para la libertad de los estadounidenses. Creía que el mayor peligro era la

creciente histeria en torno a la supuesta «amenaza roja». Cuando Norman Cousins, director del *Saturday Review* y patrón periodístico de la intelectualidad internacionalista norteamericana, escribió un artículo propugnando el control internacional de armas, Einstein le respondió con una carta de adhesión, aunque añadiendo una salvedad: «Mi objeción en cuanto a su artículo es que en él no solo no se opone al temor histérico y generalizado que existe en nuestro país a una agresión rusa, sino que de hecho lo fomenta —le decía—. Todos nosotros debemos preguntarnos cuál de los dos países está objetivamente más justificado para temer las intenciones agresivas del otro».^[21]

En cuanto a la represión del interior de Rusia, Einstein tendía a ofrecer solo suaves condenas diluidas con excusas. «Es innegable que en la esfera política existe una severa coerción —decía en una conferencia—. Esto puede deberse, en parte, a la necesidad de quebrantar el poder de la antigua clase dominante y de convertir a un pueblo políticamente inexperto y culturalmente atrasado en una nación bien organizada para el trabajo productivo. Yo no presumo de dictar sentencia en estas difíciles materias».^[22]

Debido a ello, Einstein se convirtió en el blanco de las críticas que lo veían como un simpatizante soviético. John Rankin, congresista por Mississippi, decía que el plan de gobierno mundial de Einstein «simplemente sigue la línea comunista». Hablando ante la Cámara, Rankin denunciaría asimismo su ciencia: «Ya desde que publicara su libro sobre la relatividad para tratar de convencer al mundo de que la luz tenía peso, ha capitalizado su reputación como científico... y ha participado en actividades comunistas».^[23]

Einstein proseguiría asimismo su largo intercambio de correspondencia sobre Rusia con Sidney Hook, el filósofo social que antaño había sido comunista para más tarde convertirse en acérrimo anticomunista. Las cartas no eran tan exaltadas por ninguna de las dos partes como en su correspondencia con Bohr, pero sí igualmente intensas. «No soy ciego a los graves puntos débiles del sistema de gobierno ruso —respondía Einstein a una de las misivas de Hook—. Pero, por otro lado, este tiene grandes méritos, y es difícil decidir si habría sido posible para los rusos sobrevivir siguiendo métodos más suaves».^[24]

Hook se había propuesto convencer a Einstein del error de sus opiniones, y le enviaba largas y frecuentes cartas, la mayoría de las cuales Einstein ignoraba. En las ocasiones en las que le respondía, en general aceptaba que la opresión de Rusia era mala, pero tenía a moderar tales juicios añadiendo que al mismo tiempo resultaba en cierto modo comprensible. Como diría en 1950, haciendo malabarismos, en una de sus respuestas:

No apruebo la interferencia del gobierno soviético en asuntos artísticos e

intelectuales. Dicha interferencia me parece objetable, dañina e incluso ridícula. Con respecto a la centralización del poder político y las limitaciones de la libertad de acción para el individuo, creo que esas restricciones no deberían exceder el límite exigido por la seguridad, la estabilidad y las necesidades derivadas de una economía planificada. Es difícil que un extranjero pueda juzgar [todos] los hechos y posibilidades. En cualquier caso, no puede dudarse de que los logros del régimen soviético son considerables en los ámbitos de la educación, la sanidad pública, el bienestar social y la economía, y de que él pueblo en su conjunto ha ganado mucho con esos logros.^[25]

Pese a esas moderadas excusas para una parte del comportamiento de Moscú, Einstein no era el partidario de los soviéticos que algunos pretendían ver en él. Había declinado siempre las invitaciones de viajar a Moscú, y había rechazado los intentos de diversos amigos de la izquierda de convertirle en camarada suyo. Denunciaba el repetido uso del veto en las Naciones Unidas por parte de Moscú y su resistencia a la idea de un gobierno mundial, y aún se mostraría más crítico cuando los soviéticos dejaran claro que no tenían interés alguno en el control de armamentos.

Todo esto se hizo evidente en 1947, cuando un grupo oficial de científicos rusos atacó a Einstein en un artículo publicado en un periódico moscovita y titulado «Los conceptos erróneos del doctor Einstein». Su visión de un gobierno mundial — declaraban — no era sino una intriga de los capitalistas. «Los partidarios de un superestado mundial nos piden que cedamos voluntariamente nuestra independencia en favor de un gobierno mundial, lo que no constituye sino un extravagante signo de la supremacía de los gobiernos capitalistas», escribían. Asimismo, denunciaban a Einstein por recomendar un parlamento supranacional directamente electo. «Ha llegado al extremo de declarar que si la Unión Soviética se niega a unirse a esta moderna organización, los demás países tendrían todo el derecho a seguir adelante sin ella. Einstein está defendiendo una moda política que juega en favor de los enemigos declarados de la sincera cooperación internacional y la paz duradera».^[26]

Los simpatizantes soviéticos de la época estaban dispuestos a seguir casi cualquier consigna que dictara Moscú. Pero aquel conformismo no iba con la naturaleza de Einstein; cuando estaba en desacuerdo con alguien, él lo decía alegramente. Y estuvo encantado de dar buena cuenta de los científicos soviéticos.

Aunque reiteraba su apoyo a los ideales socialistas democráticos, rechazaba la fe de los rusos en el dogma comunista. «No debemos cometer el error de culpar al capitalismo de todos los males sociales y políticos existentes, ni de suponer que la mera implantación del socialismo sería suficiente para curar los males sociales y políticos de la humanidad», escribió. Tal modo de pensar llevaba a la «intolerancia

fanática» que infectaba a los fieles del Partido Comunista y abría el camino a la tiranía.

Pese a sus críticas al capitalismo desenfrenado, lo que más le repugnaba —y le había repugnado durante toda su vida— era la represión del libre pensamiento y de la individualidad. «Cualquier gobierno es malo si lleva consigo la tendencia a degenerar en tiranía —advertía Einstein a los científicos rusos—. El peligro de tal deterioro es más extremo en un país en el que el gobierno tiene autoridad no solo sobre las fuerzas armadas, sino también sobre todos los canales de educación e información, así como sobre la existencia de todos y cada uno de los ciudadanos». [27]

Justo cuando estalló su disputa con los científicos rusos, Einstein estaba trabajando con Raymond Gram Swing en la actualización del artículo de *Atlantic* que ambos habían escrito dos años antes. Pero esta vez Einstein atacaba a los gobernantes rusos. Sus razones para no respaldar un gobierno mundial —decía— «resulta bastante evidente que son pretextos». Su verdadero temor era que su represivo sistema de mando comunista pudiera no sobrevivir en tal entorno. «Puede que los rusos tengan parte de razón con respecto a la dificultad de mantener su actual estructura social en un régimen supranacional, aunque con el tiempo se les debería hacer ver que ello representa una pérdida mucho menor que permanecer aislados en un mundo regido por la ley». [28]

Occidente —decía— debería crear un gobierno mundial aun sin la participación de Rusia, ya que él pensaba que a la larga los rusos acabarían incorporándose: «Creo que si ello se hiciera con inteligencia (¡y no a la torpe manera de Truman!), Rusia cooperaría una vez se diera cuenta de que, de todas formas, ya no podía impedir la creación del gobierno mundial». [29]

Desde aquel momento, Einstein parecería exhibir un orgullo perverso en discutir tanto con quienes culpaban a los rusos de todo como con quienes no les culpaban de nada. Cuando un pacifista de izquierdas al que conocía le envió un libro que había escrito sobre el control de armamento, esperando contar con su respaldo, lo que recibió fue un desaire: «Ha presentado todo el problema como una defensa del punto de vista soviético —le escribió Einstein—, pero ha guardado silencio con respecto a todo lo que no resulta favorable a los soviéticos (que no es poco)». [30]

Incluso su viejo pacifismo adquirió un tono más duro y realista cuando se trataba de hablar de Rusia, tal como había ocurrido cuando los nazis llegaron al poder en Alemania. A los pacifistas les gustaba pensar que la ruptura que hiciera Einstein con su filosofía en la década de 1930 era una mera anormalidad causada por la amenaza concreta planteada por los nazis, e incluso algunos de sus biógrafos la tratan parecidamente como una anomalía transitoria. [31] Pero en realidad ello equivale a minimizar el cambio producido en la mente de Einstein, ya que desde entonces no volvería a ser jamás un pacifista puro.

Así, por ejemplo, cuando se le pidió que se uniera a una campaña para persuadir a los científicos estadounidenses de que se negaran a trabajar en armas atómicas, Einstein no solo declinó participar, sino que además recriminó a los organizadores de la campaña que defendieran un desarme unilateral. «El desarme no puede ser eficaz si no participan todos los países —sentenciaba—. Si hay siquiera una nación que continúa armándose, abierta o secretamente, el desarme de las demás comportará consecuencias desastrosas».

Los pacifistas como él mismo —explicaba— habían cometido un error en la década de 1920 al instar a no rearmarse a los países vecinos de Alemania. «Ello sirvió meramente para alentar la arrogancia de los alemanes». Y ahora había una serie de paralelismos en el caso de Rusia. «Del mismo modo, su propuesta, de efectuarse, llevaría sin duda a un serio debilitamiento de las democracias —respondía a quienes defendían la petición antimilitar—, puesto que debemos ser conscientes de que probablemente no podemos ejercer ninguna influencia significativa en la actitud de nuestros colegas rusos». [32]

Einstein adoptó una actitud similar en 1948, cuando sus antiguos colegas de la Liga de Objetores a la Guerra le pidieron que se reincorporara a ella. Trataron de ganárselo invocando una de sus antiguas proclamas pacifistas, pero Einstein los rechazó. «Esa declaración expresa acertadamente mis opiniones sobre la objeción a la guerra en el período que va de 1918 hasta comienzos de la década de 1930 —replicó—. Ahora, sin embargo, considero que esa postura, que implica la negativa individual a participar en actividades militares, resulta demasiado primitiva».

El pacifismo simplista —advertía— podía incluso ser peligroso, especialmente teniendo en cuenta las políticas internas y la actitud externa de Rusia. «El movimiento de objeción a la guerra en realidad sirve para debilitar a las naciones con un tipo de gobierno más liberal e, indirectamente, para sustentar las políticas de los gobiernos tiránicos existentes —argumentaba—. Las actividades antimilitaristas, pasando por el rechazo al servicio militar, solo son prudentes si resultan viables en todos los rincones del mundo. El antimilitarismo individual es imposible en Rusia», [33]

Algunos pacifistas afirmaban que el mejor fundamento para una paz duradera era el socialismo mundial, y no el gobierno mundial. Einstein discrepana. «Dice usted que el socialismo, por su propia naturaleza, rechaza el remedio de la guerra —le respondería Einstein a uno de ellos—. Yo no lo creo. No me cuesta nada imaginar que dos estados socialistas pudieran librarse una guerra entre ellos». [34]

Uno de los primeros puntos críticos de la Guerra Fría fue Polonia, donde el Ejército Rojo ocupante había instaurado un régimen prosoviético sin haber celebrado las elecciones libres que había prometido Moscú. Cuando el nuevo gobierno polaco invitó a Einstein a participar en una conferencia, tuvo la oportunidad de hacerse una

idea de su independencia frente a cualquier dogma de partido. El científico explicó cortésmente que ya no viajaba al extranjero, y envió para la conferencia un mensaje cuidadosamente redactado donde ofrecía su aiento, pero al mismo tiempo hacía hincapié en su llamamiento en favor de un gobierno mundial.

Los polacos decidieron eliminar las partes del mensaje relativas al gobierno mundial, al que Moscú se oponía. Einstein se puso furioso, y publicó su mensaje íntegro en el *New York Times*. «La humanidad solo puede aumentar su protección frente al peligro de una destrucción inimaginable y una aniquilación gratuita si existe una organización supra-nacional que sea la única autoridad que pueda producir o poseer esas armas», decía. Asimismo, se quejaba al pacifista británico que presidía el encuentro de que los comunistas estaban tratando de imponer la conformidad a las consignas del partido: «Estoy convencido de que a nuestros colegas del otro lado de la valla les resulta completamente imposible expresar sus verdaderas opiniones». [35]

LOS ARCHIVOS DEL FBI

Einstein había criticado a la Unión Soviética, se había negado a viajar allí, y se había opuesto a que se compartieran los secretos atómicos a menos que se creara un gobierno mundial. No había trabajado en el proyecto de fabricación de la bomba, y no disponía de ninguna información clasificada sobre su tecnología. Sin embargo, y pese a todo ello, Einstein se vería involuntariamente implicado en una cadena de acontecimientos que demostrarían lo receloso, entrometido e inepto que podía llegar a ser el FBI en aquella época en la que se dedicaba a perseguir al espectro del comunismo soviético.

Puede que las campañas contra la «amenaza roja» y las investigaciones relativas a la subversión comunista tuvieran inicialmente alguna justificación legítima, pero a la larga degeneraron en una serie de torpes inquisiciones que parecieron auténticas cañas de brujas. Estas empezarían en serio a principios de 1950, cuando Estados Unidos se vio sorprendido por la noticia de que los soviéticos habían desarrollado su propia bomba. Durante las primeras semanas de ese año, el presidente Truman inició un programa para construir una bomba de hidrógeno; un físico alemán refugiado que trabajaba en Los Álamos, llamado Klaus Fuchs, fue arrestado y acusado de ser un espía soviético, y el senador Joseph McCarthy pronunció su famoso discurso afirmando que tenía una lista de comunistas con carné que trabajaban en el Departamento de Estado.

Como director del Comité de Emergencia de Científicos Atómicos, Einstein había desconcertado a Edward Teller al no respaldar la construcción de la bomba de hidrógeno. Pero tampoco se había opuesto abiertamente a ello. Cuando A. J. Muste,

un destacado pacifista y socialista, le pidió que se uniera a un llamamiento para que se aplazara la construcción de la nueva arma, Einstein declinó la oferta. «Su nueva propuesta me parece bastante poco práctica —le dijo—. Mientras prevalezca el armamento competitivo, no será posible detener el proceso en un solo país». [36] Era más sensato —consideraba— apostar por una solución global que incluyera un gobierno mundial.

El día después de que Einstein escribiera la carta, Truman anunció que se haría un esfuerzo a gran escala para fabricar la bomba H. Desde su casa de Princeton, Einstein grabó una pequeña aparición de tres minutos para el estreno de un programa de la NBC que iba a emitirse los domingos por la noche con el título de *Hoy con la señora Roosevelt* (tras la muerte de su esposo, la ex primera dama se había convertido en portavoz del progresismo). «Cada paso aparece como la consecuencia inevitable del que ha venido antes —declararía Einstein, hablando de la carrera armamentística—. Y al final, acechando cada vez más claramente, aguarda la aniquilación generalizada». El titular publicado en el *New York Post* al día siguiente rezaba: «Einstein advierte al mundo: prohibir la bomba H o perecer». [37]

Pero Einstein había tocado otro tema en su entrevista televisiva, había expresado su creciente preocupación por el aumento de las medidas de seguridad por parte del gobierno estadounidense, y por la voluntad de este de comprometer las libertades de sus ciudadanos. «La lealtad de los ciudadanos, en especial de los funcionarios públicos, es minuciosamente supervisada por una fuerza policial que se hace cada día más poderosa —advertía—. Se hostiga a las personas de mente independiente».

Como si quisiera darle la razón, al día siguiente J. Edgar Hoover, que odiaba a los comunistas y a Eleanor Roosevelt casi con la misma pasión, llamó al jefe de inteligencia interior del FBI y le ordenó que hiciera un informe sobre la lealtad de Einstein y sus posibles conexiones comunistas.

El documento resultante, de quince páginas y elaborado dos días después, enumeraba una lista de 34 organizaciones, algunas de ellas supuestamente tapaderas comunistas, a las que Einstein se había afiliado o había prestado su nombre, incluido el propio Comité de Emergencia de Científicos Atómicos. «Es sobre todo un pacifista, y podría considerársele un pensador progresista», concluía el memorando con cierta benignidad, sin acusarle en absoluto ni de ser comunista ni de ser alguien que proporcionara información a los subversivos. [38]

De hecho, no había nada que vinculara a Einstein a ninguna amenaza para la seguridad de Estados Unidos. Una lectura del dossier, no obstante, hace que los agentes del FBI nos recuerden a los ineptos policías de las películas del cine mudo. No hacen sino dar palos de ciego, incapaces de responder a preguntas tales como si Elsa Einstein era o no su primera esposa, si Helen Dukas había sido una espía soviética mientras había estado en Alemania, o si Einstein había sido responsable de

llevar a Klaus Fuchs a Estados Unidos (en los tres casos, la respuesta correcta era «no»).

Los agentes trataban asimismo de comprobar una información según la cual Elsa le había dicho a una amiga en California que tenían un hijo llamado Albert Einstein que estaba retenido en Rusia. En realidad, Hans Albert Einstein era por entonces profesor de ingeniería en Berkeley. Ni él ni Eduard, que todavía estaba en un manicomio suizo, habían estado jamás en Rusia (en el caso de que el rumor hubiera tenido alguna base, esta solo podría haber sido el hecho de que Margot, la hija de Elsa, se había casado con un ruso, que volvió a su país cuando se divorciaron; pero eso es algo de lo que la Oficina jamás se enteraría).

El FBI había estado recopilando rumores sobre Einstein ya desde el panfleto de la señora Frothingham y sus mujeres patriotas. Pero ahora empezó a seguir sistemáticamente la pista de ese material en un dossier cuyo tamaño iría aumentando. En él se incluirían informaciones tales como la de una mujer de Berlín que había enviado a Einstein un plan matemático para acertar en la lotería berlinesa y que, al ver que este no le contestaba, había llegado a la conclusión de que era comunista.^[39] Para cuando murió Einstein, la Oficina había acumulado un total de 1. 427 páginas que se guardaban en catorce cajas, todas ellas marcadas con el sello de *Confidencial*, pero desprovistas de cualquier contenido incriminatorio.^[40]

Visto retrospectivamente, el aspecto más notable del expediente del FBI sobre Einstein no es el montón de extravagantes informaciones que contenía, sino todo lo contrario, el hecho de que la única información auténticamente relevante estuviera del todo ausente. Einstein sí había estado en contacto con una espía soviética, aunque sin saberlo. El FBI, sin embargo, no tenía ni la menor idea de ello.

La espía era Margarita Konenkova, que vivía en Greenwich Village con su marido, el escultor realista ruso Serguéi Konenkov, al que ya hemos mencionado antes. Margarita, una ex abogada que hablaba cinco idiomas y se mostraba cautivadora con los hombres, tenía como oficio, por así decirlo, el de actuar como agente secreta rusa tratando de influir en los científicos estadounidenses. Había conocido a Einstein a través de Margot, y durante la guerra visitaría Princeton con frecuencia.

Fuera por trabajo o por placer, lo cierto es que se embarcó en una aventura con el viudo Einstein. En el verano de 1941, ella y unos amigos le invitaron a pasar el fin de semana en una casita de campo en Long Island, y para sorpresa de todo el mundo, Einstein aceptó. Prepararon una comida a base de pollo hervido, cogieron el tren en la estación neoyorquina de Penn Station, y pasaron un agradable fin de semana durante el cual Einstein estuvo navegando por el estrecho y garabateando ecuaciones en el porche.

En un momento dado se dirigieron a una recóndita playa para contemplar la

puesta del sol, y estuvieron a punto de ser detenidos por un policía local que no tenía ni idea de quién era Einstein.

—¿No saben leer? —preguntó el policía, señalando un letrero de prohibido el paso.

Einstein y Konenkova serían amantes hasta que ella regresara a Moscú en 1945, cuando tenía cincuenta y un años.^[41]

Margarita se las arregló para presentar a Einstein al vicecónsul soviético en Nueva York, que también era un espía. Pero Einstein no tenía secretos que compartir, ni tampoco hay evidencia alguna de que sintiera la menor inclinación por ayudar a los soviéticos de ninguna manera, y además rechazó su invitación de visitar Moscú.

La aventura de Einstein, y el potencial riesgo para la seguridad estadounidense que podría haber supuesto, saldrían a la luz no porque lo descubriera ningún sabueso del FBI, sino porque en 1998 se haría pública una serie de nueve cartas de amor que Einstein había escrito a Konenkova en la década de 1940. Asimismo, un antiguo espía soviético, Pável Sudoplatov, publicaría unas memorias bastante explosivas, aunque no del todo fiables, donde revelaría que Margarita era un agente con el nombre clave de «Lukas».^[42]

Las cartas de Einstein a Konenkova se escribieron al año siguiente de que esta abandonara Estados Unidos. Ni ella, ni Sudoplatov ni nadie afirmó jamás que Einstein hubiera transmitido secreto alguno, voluntaria o involuntariamente. Sin embargo, las cartas sí dejan claro que, a sus sesenta y seis años, seguía siendo capaz de mostrarse apasionado en su prosa, y probablemente también en persona. «Hace poco me he lavado el pelo yo mismo, aunque sin demasiado éxito —decía en una de ellas—. No soy tan cuidadoso como tú».

Aun con una amante rusa, no obstante, Einstein dejó claro que no era un amante incondicional de Rusia. En una de las cartas denigraba la militarista celebración del Primero de Mayo en Moscú, diciendo: «Observo esas exageradas exhibiciones patrióticas con preocupación».^[43] Cualquier expresión de exceso nacionalista y militarista siempre le había hecho sentirse incómodo, ya desde que viera desfilar de niño a los soldados alemanes, y el caso de Rusia no era distinto.

LA POSTURA POLÍTICA DE EINSTEIN

Pese a las sospechas de Hoover, Einstein era un sólido ciudadano estadounidense, y consideraba que su oposición a la oleada de investigaciones sobre la seguridad y la lealtad de sus compatriotas no era sino una defensa de los auténticos valores de aquel país. La tolerancia ante la libre expresión y la independencia de pensamiento —sostenía repetidamente— constituían los valores fundamentales que, para su deleite,

más apreciaban los norteamericanos.

Sus dos primeros votos en elecciones presidenciales habían sido para Franklin Roosevelt, a quien apoyaba públicamente de manera entusiasta. En 1948, desconcertado por la política de Truman durante la Guerra Fría, Einstein votó por el candidato del Partido Progresista, Henry Wallace, que propugnaba una mayor cooperación con Rusia y un aumento del gasto en bienestar social.

Durante toda su vida, Einstein se mantuvo coherente en las premisas fundamentales de su postura política. Ya desde sus días de estudiante en Suiza, había respaldado políticas económicas socialistas moderadas por un poderoso instinto en favor de la libertad individual, la autonomía personal, las instituciones democráticas y la protección de las libertades. Entabló amistad con muchos de los líderes socialistas democráticos de Gran Bretaña y Estados Unidos, como Bertrand Russell y Norman Thomas, y en 1949 escribió un influyente ensayo para el número inaugural de *Monthly Review*, titulado «¿Por qué el socialismo?».

En dicho artículo, Einstein sostenía que el capitalismo desenfrenado producía grandes disparidades de riqueza, ciclos de expansión y depresión, y crecientes niveles de desempleo. El sistema alentaba el egoísmo en lugar de la cooperación, y la adquisición de riqueza en lugar del servicio a los demás. Se educaba a la gente para hacer carrera antes que para el amor al trabajo y la creatividad. Y los partidos políticos se corrompián por las contribuciones de los dueños del gran capital.

Todos esos problemas podían evitarse —afirmaba Einstein en su artículo— mediante una economía socialista, siempre que se la protegiera de la tiranía y la centralización del poder. «Una economía planificada, que adaptara la producción a las necesidades de la comunidad, distribuiría el trabajo a realizar entre las personas aptas para trabajar y garantizaría el sustento a cada hombre, mujer y niño —escribió—. La educación del individuo, además de fomentar sus propias capacidades innatas, trataría de desarrollar en él un sentimiento de responsabilidad hacia su prójimo, en lugar de la glorificación del poder y el éxito de nuestra sociedad actual».

Einstein añadía, no obstante, que las economías planificadas se enfrentaban al peligro de volverse opresivas, burocráticas y tiránicas, tal como había ocurrido en los países comunistas como Rusia. «Una economía planificada puede venir acompañada de la completa esclavización del individuo», advertía. En consecuencia, era importante que los socialdemócratas que creían en la libertad individual afrontaran dos preguntas fundamentales: «Dada la exhaustiva centralización del poder político y económico, ¿cómo se puede evitar que la burocracia se haga todopoderosa y omnipresente? [Y] ¿Cómo pueden protegerse los derechos del individuo?». [44]

Ese imperativo —el de proteger los derechos del individuo— constituía el principio político fundamental de Einstein. El individualismo y la libertad eran necesarios para que florecieran el arte y la ciencia creativas. Personal, política y

profesionalmente, le repugnaba cualquier clase de restricción.

De ahí precisamente que alzara su voz contra la discriminación racial en Estados Unidos. En Princeton, en la década de 1940, seguía habiendo segregación racial en los cines, no se permitía a los negros probarse los zapatos ni la ropa en los grandes almacenes, y el periódico estudiantil declaraba que la igualdad de acceso de los negros a la universidad era «un noble sentimiento, cuyo momento no había llegado todavía». [45]

Como judío criado en Alemania, Einstein era extremadamente sensible a aquella discriminación. «Cuanto más estadounidense me siento, más dolor me causa esta situación —escribiría en un ensayo titulado “La cuestión de los negros” para la revista *Pageant*—. Solo denunciándola en voz alta puedo escapar a la sensación de ser cómplice de ella». [46]

Aunque raramente acudía a recibir en persona los numerosos títulos honorarios que se le ofrecían, Einstein hizo una excepción cuando fue invitado por la Universidad Lincoln, una institución de color de Pensilvania. Vestido con su andrajosa chaqueta gris de espiga, salió a la pizarra y repasó sus ecuaciones de la relatividad para los estudiantes, y más tarde pronunció un discurso de graduación en el que denunció la segregación como «una tradición estadounidense que se transmite de manera acrítica de generación en generación». [47] Como si quisiera romper aquella pauta, Einstein quiso conocer al hijo de seis años de Horace Bond, el presidente de la universidad. Aquel niño, llamado Julián, llegaría a ser senador por el estado de Georgia, uno de los líderes del movimiento pro derechos civiles, y presidente de la NAACP (Asociación Nacional para el Progreso de la Gente de Color).

Había, sin embargo, un grupo frente al que Einstein no podía mostrarse excesivamente tolerante después de la guerra. «Los alemanes, como nación, son responsables de esos asesinatos en masa, y deberían ser castigados como pueblo», llegaría a declarar. [48] Cuando un amigo alemán, James Franck, le pidió a finales de 1945 que se uniera a un llamamiento para pedir un trato indulgente para con la economía alemana, Einstein se negó airado. «Es absolutamente necesario impedir la restauración de la política industrial alemana durante muchos años —declaró—. Si su llamamiento se pone en circulación, haré todo lo posible para oponerme a él». Ante la insistencia de Frank, Einstein se mostró aún más inflexible. «Los alemanes mataron a millones de civiles siguiendo un plan muy bien preparado —escribió—. Y lo harían de nuevo si pudieran. No se encuentra entre ellos el menor rastro de culpa o de remordimiento». [49]

Einstein ni siquiera permitiría que sus libros volvieran a venderse en Alemania, ni que su nombre figurara de nuevo en la lista de miembros de ninguna sociedad científica. «Los crímenes de los alemanes son en verdad los más abominables jamás registrados por la historia de las llamadas naciones civilizadas —le escribió el físico

Otto Hahn—. La conducta de los intelectuales alemanes —como clase— no fue mejor que la de la chusma». [50]

Como muchos refugiados judíos, sus sentimientos tenían una base personal. Entre quienes sufrieron los horrores nazis se encontraba su primo camal Roberto, hijo del tío Jakob. Cuando las tropas alemanas se retiraban de Italia hacia el final de la guerra, mataron de forma completamente gratuita a su esposa y a sus dos hijas, y luego quemaron su casa mientras él se ocultaba en el bosque. Roberto escribió a Einstein contándole los detalles de aquel horror, y un año después se suicidó. [51]

El resultado fue que la afinidad nacional y étnica de Einstein se hizo todavía más clara en su mente. «Yo no soy de nacionalidad alemana, sino judía», declararía al final de la guerra. [52]

Sin embargo, en diversos aspectos que, por más que sutiles, no eran menos reales, Einstein se había convertido también en ciudadano estadounidense. Tras establecerse en Princeton, en 1933, no volvería a salir de Estados Unidos ni una sola vez durante los veintidós años que le quedaban de vida, con la única excepción del breve viaje en barco a las Bermudas necesario para iniciar su proceso de inmigración.

Hay que admitir, ciertamente, que era un ciudadano algo inconformista. Pero en ese aspecto seguía la tradición de algunos venerables rasgos del propio entramado del carácter estadounidense: ferviente defensor de las libertades individuales, a menudo crítico con la interferencia del gobierno, receloso frente a las grandes concentraciones de riqueza, y partidario del ideal internacionalista que obtendría el favor de los intelectuales norteamericanos después de las dos grandes guerras del siglo xx.

Él consideraba que su predilección por la disensión y el inconformismo no le hacían peor estadounidense, sino mejor. El día de su naturalización como ciudadano de ese país, en 1940, Einstein había hablado de esos mismos valores en una entrevista radiada. Cuando terminó la guerra, Truman proclamó la celebración de un día en honor de todos los nuevos ciudadanos, y el juez que había naturalizado a Einstein envió miles de cartas invitando a todos los que habían hecho el juramento a acudir a un parque de Trenton para la festividad. Para sorpresa del juez, se presentaron diez mil personas. Y de manera todavía más sorprendente, también Einstein y su familia decidieron acudir a la conmemoración. Durante la ceremonia, Einstein permaneció sentado, sonriendo y saludando con la mano, y con una niña pequeña en las rodillas, contento de ser una pequeña parte de aquella celebración de la ciudadanía estadounidense. [53]

23
Un hito
1948-1953



Con el primer ministro israelí David Ben Gurion en Princeton, 1951.

LA BÚSQUEDA INTERMINABLE

Los problemas del mundo eran importantes para Einstein, pero los problemas del cosmos le ayudaban a tomar distancia de los asuntos terrenales. Aunque apenas producía nada de trascendencia científica, la física, antes que la política, seguiría siendo su empresa decisiva hasta el día de su muerte. Una mañana, mientras se dirigía andando al trabajo acompañado de su ayudante científico y colega en la defensa del control de armamento Ernst Straus, Einstein reflexionaba sobre su capacidad para repartir su tiempo entre los dos ámbitos. «Pero nuestras ecuaciones son mucho más importantes para mí —añadiría—. La política trata del presente, pero nuestras ecuaciones tratan de la eternidad». [1]

Einstein se había jubilado oficialmente de su puesto en el Instituto de Estudios Avanzados al acabar la guerra, cuando cumplió los sesenta y seis años. Pero seguía trabajando allí cada día en un pequeño despacho, y seguía contando con la ayuda de leales asistentes dispuestos a proseguir la que había pasado a verse como su pintoresca búsqueda de una teoría del campo unificado.

Todos los días laborables, Einstein se levantaba a una hora razonable, desayunaba y leía los periódicos, y luego, a eso de las diez, subía calle arriba por Mercer Street caminando lentamente hasta llegar al Instituto, dejando tras de sí un reguero de anécdotas tanto reales como apócrifas. Su colega Abraham Pais recordaría «una ocasión en la que un coche chocó contra un árbol después de que el conductor hubiera reconocido de repente el rostro del venerable anciano que caminaba por la calle, con su gorra de punto de lana negra firmemente plantada sobre su larga cabellera blanca». [2]

Poco después de que terminara la guerra, J. Robert Oppenheimer llegó de Los Álamos para asumir la dirección del Instituto. Este, un brillante físico teórico que filmaba como un poseso, se había revelado lo bastante carismático y competente como para convertirse en un estimulante líder para los científicos que habían construido la bomba atómica. Con su encanto y su ingenio mordaz, tendía a crearse tantos acólitos como enemigos, pero Einstein no encajaba en ninguna de ambas categorías. El y Oppenheimer se veían mutuamente con una mezcla de diversión y respeto, lo que les permitiría establecer una relación cordial, aunque no estrecha. [3]

Cuando Oppenheimer visitó por primera vez el Instituto, en 1935, lo calificó como una «casa de locos» llena de «solipsistas lumbreras que brillan en una triste y distanciada desolación». En cuanto a la mayor de aquellas lumbreras, Oppenheimer declaraba: «Einstein está completamente chiflado», aunque al parecer lo decía en un sentido cariñoso. [4]

Una vez se hicieron colegas, Oppenheimer demostraría tener más mano izquierda a la hora de tratar con sus «luminosos» subordinados, al tiempo que sus pullas se

harían más sutiles. Einstein —declararía— representaba «un hito, pero no una guía», con lo que quería dar a entender que se le admiraba por sus grandes triunfos, pero que en sus actuales actividades atraía a muy pocos apóstoles, lo cual era cierto. Años después, Oppenheimer daría otra reveladora descripción de Einstein: «Siempre hubo en él una poderosa pureza a la vez infantil y profundamente obstinada». [5]

Einstein se haría íntimo amigo, y compañero de paseos, de otra de las grandes figuras del Instituto, el extremadamente introvertido Kurt Gödel, un lógico matemático de habla alemana que había nacido en Brno y luego había dado clases en Viena. Gödel era famoso por su «teoría de la incompletud», integrada por un par de pruebas lógicas que tratan de mostrar que cualquier sistema matemático útil tendrá algunas proposiciones cuya verdad o falsedad no puede demostrarse basándose en los postulados de dicho sistema.

En el superpoblado mundo intelectual germanoparlante del siglo xx, en el que se entrelazan la física, las matemáticas y la filosofía, destacaron tres teorías disonantes: la relatividad de Einstein, la incertidumbre de Heisenberg y la incompletud de Gödel. La aparente semejanza de los tres mundos, todos los cuales conjuran un cosmos tan tentador como sugerente, minimiza la importancia de las teorías y los vínculos existentes entre ellas. Pese a ello, todas parecían tener resonancias filosóficas, y ese precisamente sería el tema de conversación cuando Einstein y Gödel fueran andando juntos al trabajo. [6]

Eran dos personalidades muy distintas. Einstein estaba lleno de buen humor y de sagacidad, dos cualidades de las que carecía Gödel, cuya intensa lógica en ocasiones se imponía al sentido común. Esto se hizo especialmente manifiesto en 1947, cuando decidió convertirse en ciudadano estadounidense. Gödel se tomó muy en serio su preparación para el examen, estudió minuciosamente la Constitución, y (como cabría esperar de la persona que había formulado la teoría de la incompletud) descubrió en ella lo que él creía que era un error lógico. Había una incoherencia interna —insistía— que podía permitir que el gobierno entero degenerara en una tiranía.

Preocupado, Einstein decidió acompañar —o vigilar— a Gödel en su visita a Trenton para hacer el examen de ciudadanía, del que se encargaría el mismo juez que se lo había hecho al propio Einstein. En el camino, él y un tercer amigo trataron de distraer a Gödel y de disuadirle de que mencionara el supuesto defecto. Pero fue en vano. Cuando el juez le preguntó sobre la Constitución, Gödel se lanzó a demostrar que la incoherencia interna de esta hacía posible la dictadura. Por fortuna, el juez, que por entonces apreciaba especialmente su relación con Einstein, le cortó en seco:

—No hace falta que entre en detalles —le dijo, salvando así la ciudadanía de Gödel. [7]

Durante sus paseos, el matemático exploró algunas de las implicaciones de la teoría de la relatividad, e ideó un análisis que cuestionaba incluso que se pudiera

decir que el tiempo, lejos de ser meramente relativo, existiera en absoluto. Las ecuaciones de Einstein —imaginaba— podían describir un universo que estuviera en rotación, en lugar de (o además de) en expansión. En tal caso, la relación entre espacio y tiempo podía hacerse matemáticamente confusa. «La existencia de un lapso objetivo de tiempo —escribió— significa que la realidad consiste en una infinidad de capas de “ahora” que pasan a existir sucesivamente. Pero si la simultaneidad es algo relativo, cada observador tiene su propio conjunto de “ahoras”, y ninguna de esas diversas capas puede atribuirse la prerrogativa el lapso de tiempo objetivo». [8]

Como resultado —sostenía Gödel—, era posible viajar en el tiempo. «Haciendo un viaje circular en un cohete que trazara una curva lo suficientemente amplia, es posible en esos mundos viajar a cualquier región del pasado, el presente y el futuro, y luego volver». Tal cosa resultaría absurda —señalaba—, ya que podíamos volver atrás y charlar con una versión más joven de nosotros mismos (o lo que resulta aún más molesto, que nuestra versión más vieja venga a charlar con nosotros). «Gödel había concebido una asombrosa demostración de que viajar en el tiempo, estrictamente hablando, era coherente con la teoría de la relatividad —escribe Palle Yourgrau, profesor de filosofía de la Universidad de Boston, en su libro sobre la relación de Gödel con Einstein, *Mundo sin tiempo*—. El principal resultado era un potente argumento en el sentido de que, si viajar en el tiempo es posible, el propio tiempo no lo es». [9]

Einstein respondió en un libro al ensayo de Gödel, junto con varios más que había recopilado, y pareció mostrarse relativamente impresionado por el argumento, aunque no del todo cautivado por él. En su breve evaluación, Einstein calificaba la de Gödel como «una importante contribución», pero señalaba que él ya había pensado en aquella cuestión hace tiempo, y que «ya me había preocupado del problema aquí abordado». Daba a entender que, por más que los viajes en el tiempo pudieran ser matemáticamente concebibles, puede que no resultaran posibles en la realidad. «Será interesante sopesar si van a ser o no excluidos sobre bases físicas», concluía. [10]

Por su parte, Einstein seguía centrado en su propia ballena blanca, a la que perseguía no con la diabólica obsesión del capitán Ahab, sino con la concienzuda serenidad de Ishmael. En su búsqueda de una teoría del campo unificado, carecía todavía de una idea física convincente —como lo habían sido la equivalencia de gravedad y aceleración o la relatividad de la simultaneidad— que le guiara en su camino; de modo que su tarea seguía consistiendo en un navegar a tientas entre una bruma de ecuaciones matemáticas abstractas sin ninguna luz que le orientara. «Es como ir en una aeronave en la que uno puede atravesar las nubes, pero no puede ver claramente el modo de volver a la realidad, es decir, a la tierra», se lamentaría a un amigo. [11]

Su objetivo, como había sido durante décadas, era idear una teoría que abarcara

tanto el campo electromagnético como el gravitatorio, pero no tenía razón alguna para creer que de hecho ambos tuvieran que formar parte de la misma estructura unificada, aparte de su intuición de que la naturaleza gustaba de la belleza de la simplicidad.

Del mismo modo, seguía confiando en explicar la existencia de partículas en términos de una teoría de campo hallando soluciones puntuales permisibles a sus ecuaciones de campo. «Él sostenía que si se creía firmemente en la idea básica de una teoría de campo, la materia había de entrar en ella no como un intruso, sino como una sencilla parte del propio campo —recordaría uno de sus colaboradores de Princeton, Banesh Hoffmann—. De hecho, podría decirse que quería crear la materia únicamente a partir de las circunvoluciones del espacio-tiempo». Para ello, Einstein empleaba toda clase de dispositivos matemáticos, al tiempo que seguía buscando constantemente otros nuevos. «Necesito más matemáticas», se lamentaría en un momento dado ante Hoffmann.^[12]

¿Por qué perseveraba? Muy dentro de él, todas aquellas divergencias y dualidades —diferentes teorías de campo para la gravedad y el electromagnetismo, distinciones entre partículas y campos— siempre le habían incomodado. Creía intuitivamente que la simplicidad y la unidad eran rasgos distintivos de la obra del Anciano. «Una teoría resulta tanto más impresionante cuanto mayor es la simplicidad de sus premisas, cuantas más cosas distintas relaciona y cuanto más amplia es su área de aplicabilidad», escribiría.^[13]

A comienzos de la década de 1940, Einstein volvió durante un tiempo al planteamiento matemático pentadimensional que había adoptado de Theodor Kaluza dos décadas antes. Incluso trabajó en él junto con Wolfgang Pauli, el pionero de la mecánica cuántica, que había pasado parte del período bélico en Princeton. Pero no pudo conseguir sus ecuaciones para describir las partículas.^[14]

De modo que Einstein, que parecía que empezaba a estar algo desesperado, cambió a otra estrategia, denominada de «campos bivectoriales». El nuevo planteamiento —admitía— podría requerir la renuncia al principio de localidad que él mismo había santificado en algunos de los experimentos mentales con los que había atacado a la mecánica cuántica.^[15] En cualquier caso, no tardaría en ser también abandonado.

La estrategia final de Einstein, que trataría de aplicar durante los últimos diez años de su vida, no sería sino la resurrección de una que había probado ya en la década de 1920. Esta estrategia empleaba una métrica de Riemann que no se presuponía simétrica, lo que abría el camino al uso de dieciséis magnitudes; se empleaban diez combinaciones de ellas para la gravedad y el resto, para el electromagnetismo.

Einstein envió las primeras versiones de este trabajo a su antiguo colega

Schrödinger. «No se las envío a nadie más, puesto que usted es la única persona que conozco que no lleva anteojeras con respecto a las cuestiones fundamentales de nuestra ciencia —le escribió—. La tentativa depende de una idea que de entrada parece anticuada e improductiva, la introducción de un tensor asimétrico... Pauli se burló de mí cuando le hablé de ella». [16]

Schrödinger pasó tres días revisando el trabajo de Einstein y luego le escribió para decirle lo impresionado que estaba. «Anda usted tras una pieza de caza mayor», le dijo.

Einstein se mostró entusiasmado por aquel apoyo. «Esta correspondencia me llena de alegría —le respondió—, puesto que usted es mi hermano más cercano y su cerebro funciona de manera parecida al mío». Pero pronto empezó a ser consciente de que la telaraña de teorías que estaba tejiendo resultaban matemáticamente elegantes, pero no parecían estar relacionadas con nada físico. «Interiormente ya no estoy tan seguro como antes había afirmado —le confesaría a Schrödinger unos meses después—. Hemos desperdiciado un montón de tiempo en esto, y el resultado parece un regalo de la abuela del diablo». [17]

Y sin embargo siguió adelante, produciendo artículos como churros y generando algún que otro titular. En 1949, cuando se preparaba una nueva edición de su libro *El significado de la relatividad*, añadió como apéndice la última versión del artículo que había mostrado a Schrödinger. El *New York Times* reprodujo una página entera de complejas ecuaciones del manuscrito, junto con una noticia de portada titulada «Una nueva teoría de Einstein proporciona una llave maestra del universo: el científico, tras treinta años de trabajo, desarrolla un concepto que promete salvar la brecha entre la estrella y el átomo». [18]

Pero Einstein no tardó en darse cuenta de que seguía sin acertar. Durante las seis semanas que transcurrieron desde que envió el capítulo hasta que fue a la imprenta, tuvo sus dudas y volvió a revisarlo de nuevo.

De hecho, seguiría revisando la teoría repetidamente; aunque sería en vano. Su creciente pesimismo se haría visible en las lamentaciones que escribiría a su amigo de los días de la Academia Olímpia, Maurice Solovine, que por entonces era el editor de Einstein en París. «Jamás lo veré resuelto —escribió en 1948—. Se olvidará y habrá de ser redescubierto más tarde». Y luego, al año siguiente: «Dudo si alguna vez he estado en el camino correcto. La generación actual me ve a la vez como un hereje y un reaccionario, que, por así decirlo, se ha sobrevivido a sí mismo». Y en 1951, con cierta resignación: «He jubilado la teoría del campo unificado. Resulta tan difícil de emplear matemáticamente que no he sido capaz de verificarla. Ese estado de cosas durará muchos años más, sobre todo porque los físicos no comprenden los argumentos lógicos y filosóficos». [19]

La búsqueda de Einstein de una teoría del campo unificado estaba destinada a no

producir ningún resultado tangible que pudiera incorporarse al marco de referencia de la física. No logró concebir grandes ideas o experimentos mentales, ni intuiciones de principios subyacentes, que le ayudaran a visualizar su objetivo. «No vió ninguna imagen en nuestra ayuda —se lamentaría su colaborador Hoffmann—. Fue intensamente matemático, y con los años, con ayudantes o solo, Einstein superó dificultad tras dificultad únicamente para descubrir que había otras nuevas aguardándole». [20]

Acaso fuera una búsqueda fútil. Y si dentro de un siglo resulta que en realidad no hay ninguna teoría unificada que encontrar, entonces parecerá también descabellada. Pero Einstein jamás lamentó su dedicación a ella. Cuando un colega le preguntó cierto día por qué dedicaba —o tal vez desperdiciaba— su tiempo en aquella solitaria empresa, Einstein respondió que, aunque la probabilidad de encontrar una teoría unificada era pequeña, el intento valía la pena. Al fin y al cabo —señalaba—, él ya se había hecho un nombre. Tenía una posición segura, y podía permitirse el lujo de asumir el riesgo y dedicar su tiempo a ello. Un teórico más joven, en cambio, no podía asumir ese riesgo, ya que ello podría suponerle sacrificar una carrera prometedora. En consecuencia —concluía Einstein—, era su obligación hacerlo. [21]

Los repetidos fracasos de Einstein a la hora de buscar una teoría unificada no debilitaron en nada su escepticismo con respecto a la mecánica cuántica. Niels Bohr, su frecuente adversario en la materia, fue al Instituto en 1948 para pasar una temporada, y allí dedicó parte del tiempo a escribir un ensayo sobre sus debates en los Congresos Solvay antes de la guerra. [22] Mientras luchaba con el artículo en su despacho, situado un piso por encima del de Einstein, en un momento dado se sintió bloqueado y recabó la ayuda de Abraham Pais. A partir de entonces, mientras Bohr andaba nerviosamente alrededor de una mesa rectangular, Pais se dedicaría a sonsacarle y tomar notas.

A veces, cuando se sentía frustrado, Bohr se limitaba a murmurar la misma palabra una y otra vez. Y no tardaba mucho en hacerlo con el nombre de Einstein. Se dirigía hacia la ventana y empezaba a murmurar, una y otra vez: «Einstein... Einstein... Einstein...».

En uno de aquellos momentos, Einstein abrió la puerta del despacho sin hacer ruido, entró de puntillas y le hizo una señal a Pais indicándole que no dijera nada. Había ido a coger un poco de tabaco, que su médico le había prohibido comprar. Bohr siguió murmurando, finalmente soltó un último «Einstein» en voz alta y luego se volvió, encontrándose frente a frente con la causa de sus inquietudes. «Decir que por un momento Bohr se quedó sin habla es decir poco», recordaría Pais. Luego, al cabo de un instante, todos rompieron a reír. [23]

Otro colega que trató sin éxito de convertir a Einstein fue John Wheeler, un renombrado físico teórico de la Universidad de Princeton. Una tarde fue a Mercer

Street a explicarle un nuevo enfoque de la teoría cuántica (conocido como el enfoque de la «suma de historias») que estaba desarrollando junto con un alumno suyo de posgrado, Richard Feynman. «Yo había acudido a Einstein con la esperanza de persuadirle de la naturalidad de la teoría cuántica cuando se contemplaba bajo esta nueva luz», recordaría Wheeler. Einstein le escuchó pacientemente durante veinte minutos, pero cuando hubo terminado, le repitió su ya conocida frase: «Sigo sin creer que el buen Dios juegue a los dados».

Wheeler le manifestó su decepción, y Einstein suavizó un poco su argumento: «Evidentemente puedo estar equivocado —le dijo despacio y en tono divertido; tras una pausa, añadió—: Pero quizá me he ganado el derecho a cometer mis errores». Posteriormente, Einstein le confesaría a una amiga: «No creo que viva para descubrir quién tiene razón».

Wheeler seguiría visitándole, a veces acompañado de sus alumnos, y Einstein admitiría que muchos de sus argumentos eran «sensatos». Pero jamás se dejaría convencer. Hacia el final de su vida, Einstein recibió un día a un grupo de alumnos de Wheeler. Cuando la charla pasó a girar en torno a la mecánica cuántica, volvió a echar por tierra la idea de que nuestras observaciones puedan afectar y determinar las realidades. «Y cuando es un ratón el que observa —les preguntó Einstein—, ¿cambia eso el estado del universo?». [24]

El LEÓN EN INVIERNO

Mileva Maric, cuya salud se había ido deteriorando debido a una serie de pequeños derrames cerebrales, seguía viviendo en Zúrich y tratando de cuidar de su hijo internado, Eduard, cuya conducta se había ido haciendo cada vez más errática y violenta. Los problemas financieros la acosaban de nuevo, y las tensiones con su ex marido se habían reavivado. La parte del dinero del premio Nobel que él había depositado en un fondo para ella en Estados Unidos se había esfumado con la Depresión, y dos de las tres casas de apartamentos de Maric se habían vendido para ayudar a pagar los cuidados de Eduard. A finales de 1946, Einstein presionaba para que se vendiera la tercera casa y se le diera el control del dinero a un tutor legal designado por el propio Eduard. Pero Maric tenía el usufructo de la casa y sus ganancias, así como poderes notariales sobre ella, y además le aterrorizaba la idea de ceder el más mínimo control. [25]

Un día frío de invierno, Mileva resbaló en el hielo cuando se dirigía a ver a Eduard, y acabó tendida en el suelo inconsciente hasta que unos extraños la encontraron. Sabía que iba a morir pronto, y por la noche tenía pesadillas repetidas en las que se veía tratando de abrirse paso a través de la nieve sin poder llegar hasta

Eduard. Sentía pánico al pensar en lo que iba a ser de él, y escribía a Hans Albert unas cartas que partían el corazón.^[26]

Einstein logró vender la tercera casa a principios de 1948, pero Maric, empleando sus poderes notariales, impidió que las ganancias le fueran enviadas a él. Entonces Einstein escribió a Hans Albert dándole todos los detalles de la situación y prometiéndole que, pasara lo que pasara, él cuidaría de Eduard «aunque ello me cueste todos mis ahorros». ^[27] Aquel mayo, Maric tuvo un nuevo derrame, a partir del cual entró en un delirio en el que solo murmuraba repetidamente «¡No!, ¡no!», hasta que murió tres meses después. Bajo su colchón se encontró el dinero de la venta de su piso, 85. 000 francos suizos.

Eduard cayó en una especie de estupor y nunca volvió a hablar de su madre. Carl Seelig, un amigo de la familia que vivía cerca, le visitaba con frecuencia, enviando informes regularmente a Einstein. Seelig confiaba en hacer que reanudara el contacto con su hijo, pero él jamás lo hizo. «Hay algo que me bloquea y que soy incapaz de analizar plenamente —le diría Einstein a Seelig—. Creo que despertaría varias clases de sentimientos dolorosos en él si apareciera en la forma que fuese». ^[28]

En 1948, la propia salud de Einstein también empezó a declinar. Durante años le habían acosado los dolores de estómago y la anemia, y a finales de aquel año, tras sufrir un ataque de fuertes dolores y vómitos, fue a hacerse un chequeo en el Hospital Judío de Brooklyn. La cirugía exploratoria reveló un aneurisma en la aorta abdominal,^[*] pero los médicos decidieron que no se podía hacer mucho al respecto. Se supuso —acertadamente— que habían bastantes probabilidades de que un día le matara, pero mientras tanto podía vivir un tiempo extra con tal que hiciera una dieta sana. ^[29]

Para recuperarse, Einstein hizo el viaje más largo de todos los que había hecho durante sus veintidós años como residente de Princeton; fue a Sarasota, en el estado de Florida. Por una vez logró evitar la publicidad con éxito. «Einstein, esquivo visitante de Sarasota», se lamentaría el periódico local.

Helen Dukas le acompañó. Tras la muerte de Elsa, ella se había convertido todavía más en su fiel guardiana, e incluso le ocultaba las cartas escritas por Evelyn, la hija de Hans Albert. Este último sospechaba que Dukas podía haber tenido una aventura con su padre, y así se lo dijo a otros. «En numerosas ocasiones Hans Albert me habló de su arraigada sospecha», recordaría un amigo de la familia, Peter Bucky. Pero otras personas que conocían a Dukas consideraban inverosímil aquella sugerencia. ^[30]

Por entonces, Einstein mantenía una relación mucho más amistosa con su hijo, ahora un respetado profesor de ingeniería en Berkeley. «Cada vez que nos veíamos —recordaría más tarde Hans Albert, hablando de sus viajes al este del territorio estadounidense para ver a su padre—, nos informábamos mutuamente de todos los

acontecimientos interesantes en nuestra materia y en nuestro trabajo». A Einstein le gustaba especialmente enterarse de los nuevos inventos y soluciones a enigmas. «Puede que ambas cosas, inventos y enigmas, le recordaran a los felices, despreocupados y fructíferos días de la Oficina de Patentes de Berna», recordaría Hans Albert.^[31]

También la salud de Maja, la querida hermana de Einstein y la amiga más íntima de su vida, empezaba a declinar. Ella se había trasladado a Princeton cuando Mussolini promulgó una serie de leyes antijudías, mientras que su marido, Paul Winteler, de quien se había ido distanciando con los años.^[32] se fue a Suiza a vivir con su propia hermana y el marido de esta, Michele Besso. Ambos mantendrían una correspondencia regular, pero jamás volverían a reencontrarse.

Maja, como le ocurriera a Elsa, empezó a parecerse físicamente cada vez más a Einstein, con una radiante cabellera plateada y una sonrisa traviesa. La inflexión de su voz y el tono irónico y algo escéptico que empleaba para formular preguntas se parecían mucho a los de él. Aunque era vegetariana, le gustaban los perritos calientes, de modo que Einstein decretó que estos eran vegetales para satisfacerla.^[33]

Maja había sufrido una apoplejía, y en 1948 pasaba casi todo el tiempo postrada en cama. Einstein cuidó de ella como no había hecho con nadie. Cada noche iba a leerle un rato. A veces el tema era denso, como los argumentos de Tolomeo contra la opinión de Aristarco de que el mundo giraba alrededor del Sol. «No pude evitar pensar en ciertos argumentos de los físicos de hoy: cultos y sutiles, pero sin perspectiva», escribiría Einstein a Solovine hablándole de la lectura de aquella noche. En otras ocasiones las lecturas eran algo más ligeras, aunque quizá igualmente reveladoras, como las noches en las que le leía fragmentos del *Quijote*; a veces Einstein comparaba sus propios y quijotescos lances contra los molinos de viento de la ciencia predominante con los del ingenioso hidalgo lanza en ristre.^[34]

Cuando murió Maja, en junio de 1951, Einstein se sintió desconsolado. «La echo en falta más de lo que puede imaginarse», le escribiría a un amigo. Se sentaba en el porche trasero de su casa de Mercer Street durante horas, pálido y tenso, con la mirada perdida en el espacio. Cuando su hijastra Margot iba a consolarle, él señalaba hacia el cielo y le decía, como para tranquilizarse; «Observa la naturaleza y la comprenderás mejor».^[35]

También Margot había dejado a su marido, el cual reaccionó escribiendo una biografía no autorizada de Einstein, algo que hacía tiempo que deseaba hacer. Ella, por su parte, adoraba a Einstein, y cada año ambos estaban más unidos, mientras que a él su presencia le resultaba encantadora. «Cuando Margot habla —decía—, se ven crecer las flores».^[36]

Su capacidad de engendrar y mantener aquel afecto venía a desmentir su reputación de persona emocionalmente distante. Al hacerse mayores, tanto Maja

como Margot prefirieron vivir con él antes que con sus maridos. Él había sido un marido y un padre difícil porque no soportaba bien ningún vínculo que le limitara, pero también podía mostrarse vehemente y apasionado, tanto con su *familia* como con sus amigos, cuando se sentía comprometido pero no obligado.

Einstein era humano; por lo tanto, tenía sus virtudes y sus defectos, y los mayores de estos últimos se produjeron en el ámbito de lo personal. Tuvo amigos que se mantuvieron fieles a él durante toda su vida, y hubo algunos miembros de su familia que le cuidaron; pero también hubo otros —Mileva y Eduard, sobre todo— de los que simplemente se alejó cuando la relación se hizo demasiado dolorosa.

En cuanto a sus colegas, estos generalmente vieron su lado bueno. Einstein se mostraba amable y generoso con sus colaboradores y subordinados, tanto con quienes estaban de acuerdo con él como con los que no lo estaban. Tuvo profundas amistades que durarían décadas. Fue indefectiblemente benévolos con sus ayudantes. Su cordialidad, a veces ausente en su casa, se irradiaba al resto de la humanidad. Debido a ello, al envejecer, Einstein no solo se vería respetado y reverenciado por sus colegas, sino incluso querido por ellos.

Estos le homenajearon, con la mezcla de camaradería científica y personal de la que había disfrutado desde sus días de estudiante, en una celebración convocada con ocasión de su setenta cumpleaños, tras su regreso de su viaje de recuperación a Florida. Aunque se suponía que los discursos iban a tratar de la ciencia de Einstein, la mayoría de ellos versaron sobre su simpatía y humanidad. Cuando entró en la sala se hizo un silencio, y luego un aplauso atronador. «Einstein simplemente no tenía ni idea de la absoluta reverencia de la que era objeto», recordaría uno de sus ayudantes.^[37]

Sus más íntimos amigos del Instituto le hicieron un regalo, un avanzado equipo de tocadiscos y radio de alta fidelidad, que habían instalado secretamente en su casa un día mientras él estaba en el trabajo. A Einstein le entusiasmó el regalo, que utilizaría no solo para oír música, sino también para escuchar las noticias.

Por entonces ya casi no tocaba el violín, puesto que le resultaba demasiado difícil para sus dedos de anciano. En lugar de ello, dedicaba sus esfuerzos al piano, aunque no lo tocaba tan bien. En cierta ocasión, después de tropezar repetidamente con un pasaje, se volvió a Margot y le dijo sonriendo: «¡Menuda tontería escribió Mozart aquí!». ^[38]

Su aspecto físico se parecía cada vez más al de un profeta, con los cabellos cada vez más largos, y los ojos algo más tristes y cansados. Los rasgos de su rostro se hacían más marcados y, al mismo tiempo, más delicados. Rezumaba sabiduría y agotamiento, pero acompañada todavía de cierta vitalidad. Tenía un aire distraído, como cuando era un niño, pero ahora también sereno.

«En general me ven como una especie de objeto petrificado —le decía a Max Born, por entonces profesor en Edimburgo, uno de los amigos cuyo afecto había sido

más duradero—. Encuentro que ese papel no es del todo desgradable, ya que se corresponde muy bien con mi temperamento... Simplemente disfruto dando más que recibiendo en todos los aspectos, no me tomo en serio ni a mí mismo ni los actos de las masas, no me avergüenzo de mis debilidades y vicios, y naturalmente me tomo las cosas como vienen con ecuanimidad y buen humor». [39]

LA PRESIDENCIA DE ISRAEL

Antes de la Segunda Guerra Mundial, Einstein había declarado su oposición a la creación de un estado judío en una conferencia pronunciada ante tres mil personas reunidas para celebrar el séder, o Pascua judía, en un hotel de Manhattan. «Mi conciencia del carácter esencial del judaísmo se resiste a la idea de un estado judío con fronteras, un ejército y cierta cantidad de poder temporal —dijo—. Tengo miedo del daño interior que sufrirá el judaísmo, especialmente por el desarrollo de un nacionalismo estrecho de miras en nuestras filas. Nosotros ya no somos los judíos del período de los Macabeos». [40]

Después de la guerra mantuvo aquella misma postura. Cuando declaró en Washington, en 1946, ante una comisión internacional encargada de estudiar la situación de Palestina, Einstein denunció a los ingleses por poner a los judíos en contra de los árabes, y se mostró a favor de una mayor inmigración judía, pero rechazó la idea de que los judíos debían ser nacionalistas. «Mi corazón no alberga la idea del estado —declaró en un suave murmullo que, pese a ello, retumbó entre el desconcertado público de ardientes sionistas—. No entiendo por qué es necesario». [41] El rabino Stephen Wise, atónito al ver que Einstein rompía filas con los verdaderos sionistas en un acto tan público, le hizo luego firmar una declaración aclaratoria que en realidad no aclararía nada en absoluto.

Einstein se sentía especialmente consternado por los métodos militaristas empleados por Menajem Beguin y otros líderes de la guerrilla judía, y se unió a su ocasional antagonista, Sidney Hook, para firmar una petición publicada en el *New York Times* donde se denunciaba a Beguin como «terrorista» y «extremadamente semejante» a los fascistas. [42] La violencia era contraria a la tradición judía. «Imitamos el estúpido nacionalismo y los disparates raciales de los *goyim*», escribiría a un amigo en 1947.

Pero cuando se declaró el estado de Israel, en 1948, Einstein escribió al mismo amigo diciéndose que su postura había cambiado. «Nunca he considerado que la idea de un estado fuera buena, por razones económicas, políticas y militares —admitía entonces—. Pero ahora ya no hay vuelta atrás, y hay que luchar hasta el fin». [43]

La creación de Israel le hizo distanciarse de nuevo del pacifismo puro que antaño

abrazara. «Puede que lamentemos tener que emplear métodos que nos resultan repulsivos y estúpidos —escribiría a un grupo judío de Uruguay—, pero para conseguir mejores condiciones en la esfera internacional, debemos ante todo mantener nuestra experiencia por todos los medios a nuestro alcance». [44]

Chaim Weizmann, el infatigable sionista que llevara a Einstein a Estados Unidos en 1921, se había convertido en el primer presidente de Israel, un cargo de prestigio, aunque en general meramente ceremonial, en un sistema que otorgaba la mayor parte del poder al primer ministro y al gabinete. Cuando murió, en noviembre de 1952, un periódico de Israel inició una campaña para que se contactara con Einstein a fin de que le reemplazara. El entonces primer ministro, David Ben Gurion, cedió a las presiones, y pronto se corrió la voz de que se iba a ofrecer el puesto a Einstein.

Era una idea que resultaba tan asombrosa como evidente, además de poco factible. Einstein se enteró de ello por un pequeño artículo publicado en el *New York Times* una semana después de la muerte de Weizmann. Al principio, él y las mujeres de su casa se rieron ante aquella idea, pero luego empezaron a llamar los periodistas. «Esto resulta muy incómodo, muy incómodo», le dijo Einstein a un visitante. Al cabo de unas horas llegó un telegrama del embajador de Israel en Washington, Abba Eban. ¿Podía la embajada —rezaba este— enviar a alguien al día siguiente para ir a verle de manera oficial?

—¿Y para qué ese hombre va a recorrer tanto camino —se lamentó Einstein— si voy a decirle simplemente que no?

A Helen Dukas se le ocurrió la idea de llamar por teléfono al embajador, ya que por entonces las llamadas inmediatas a larga distancia eran una relativa novedad. Para su sorpresa, consiguió localizar a Eban en Washington y le pasó el teléfono a Einstein.

—Yo no soy la persona adecuada, y no me es posible hacerlo —le dijo Einstein.

—No puedo decirle a mi gobierno que me ha telefoneado y me ha dicho que no —le respondió Eban—. Tengo que dar todos los pasos y presentarle la oferta oficialmente.

Eban acabó enviando a un representante, que entregó a Einstein una carta oficial en la que se le preguntaba si deseaba asumir la presidencia. «Su aceptación implicaría trasladarse a Israel y adquirir su ciudadanía», señalaba la carta de Eban (presumiblemente por si Einstein albergaba la falsa idea de que pudiera ser presidente de Israel sin moverse de Princeton). Pero el embajador se apresuraba también a tranquilizar a Einstein: «La libertad para proseguir su gran tarea científica estaría garantizada por un gobierno y un pueblo que son plenamente conscientes de la suprema trascendencia de sus trabajos». En otras palabras, pues, se trataba de un puesto que requería de su presencia, pero poco más.

Aunque la oferta parecía algo extraña, constituía un potente testimonio de la

insuperable reputación de Einstein como héroe del mundo judío. Ello —decía Eban— «encama el más profundo respeto que el pueblo judío puede depositar en uno de sus hijos».

Einstein había preparado ya su nota de rechazo, que entregó al enviado de Eban en cuanto llegó. «Llevo toda la vida de abogado —bromeó el visitante—, y jamás había recibido una refutación antes de presentar mis argumentos».

En la respuesta que había preparado, Einstein le dijo que se sentía «profundamente emocionado» por la oferta, y «al mismo tiempo avergonzado» por no poder aceptarla. «Toda mi vida he tratado con materias objetivas, y debido a ello carezco tanto de las aptitudes naturales como de la experiencia para tratar adecuadamente con la gente y ejercer un cargo oficial —explicaba—. Yo soy el más afligido por las circunstancias, puesto que mi relación con el pueblo judío se convirtió en el más fuerte de mis vínculos humanos en el momento en que fui plenamente consciente de lo precario de nuestra situación entre las naciones del mundo». [45]

Ofrecer a Einstein la presidencia de Israel era una idea inteligente, pero éste tenía razón al considerar que a veces una idea brillante es también una mala idea. Como señalaba con su habitual visión irónica de sí mismo, carecía de las aptitudes naturales para tratar con la gente del modo que habría exigido aquel caigo, ni tampoco tenía el temperamento adecuado para ser un funcionario oficial. Él no estaba hecho ni para ser un estadista ni para ser un testaferro.

Le gustaba decir lo que pensaba, y no tenía paciencia para asumir los compromisos necesarios para gestionar, o siquiera para dirigir simbólicamente, organizaciones complejas. Ya cuando había participado como figura meramente simbólica en la creación de la Universidad Hebrea, había demostrado carecer del talento para manejar —y del temperamento para ignorar— todas las maquinaciones que ello había comportado. Del mismo modo, recientemente había pasado por una experiencia parecidamente desagradable con el grupo fundador de la Universidad Brandeis, en Boston, lo que le llevó a renunciar a su participación en tal empresa. [46]

Asimismo, Einstein jamás había mostrado una capacidad perceptible de dirigir nada. La única tarea administrativa oficial que había realizado era la dirección de un nuevo instituto de física en la Universidad de Berlín. Y allí apenas había hecho poco más que contratar a su hijastra para que realizara algunas tareas de oficina y dar trabajo al astrónomo que estaba tratando de confirmar sus teorías.

La genialidad de Einstein se derivaba del hecho de ser un rebelde y un inconformista que retrocedía ante el menor intento de restringir su libertad de expresión. ¿Puede haber rasgos más desfavorables para alguien que se supone que ha de ser un político conciliador? Como él mismo explicaría en una cortés misiva enviada al mismo periódico de Jerusalén que había hecho campaña en su favor,

Einstein no deseaba afrontar la posibilidad de tener que secundar una decisión del gobierno que «pudiera crearme un conflicto con mi conciencia».

En la sociedad, como en la ciencia, a Einstein le iba mejor cuando mantenía su inconformismo. «Es cierto que más de un rebelde ha acabado convirtiéndose en una figura de responsabilidad —admitía Einstein ante un amigo aquella misma semana—, pero yo no puedo resignarme a ello». [47]

Ben Gurion se sintió secretamente aliviado, ya que había empezado a darse cuenta de que aquella era una mala idea. «¡Dígame qué hago si dice que sí! —le había dicho bromeando a su ayudante—. He tenido que ofrecerle el puesto porque me era imposible no hacerlo. Pero si acepta, vamos a tener problemas». Dos días después, cuando el embajador Eban se tropezó con Einstein en una recepción de etiqueta celebrada en Nueva York, se alegró de que el asunto hubiera quedado zanjado: ¡el científico no llevaba calcetines![48]

24
Caza de brujas
1951-1954



Con J. Robert Oppenheimer, 1947.

LOS ROSENBERG

La prisa por construir la bomba H, el creciente fervor anticomunista y las imparables investigaciones sobre seguridad del senador McCarthy desconcertaban a Einstein. La atmósfera reinante en Estados Unidos le recordaba a la del auge del nazismo y el antisemitismo allá en la década de 1930. «La calamidad alemana de hace años se repite —se lamentaba ante la reina madre de Bélgica a principios de 1951—. La gente lo acepta sin protestar y se alinea con las fuerzas del mal». [1]

Él trataba de mantener una actitud equidistante entre los que eran instintivamente antinorteamericanos y los que eran instintivamente antisoviéticos. Por una parte, reprendió a su colaborador Leopold Infeld, que quería que respaldara las declaraciones del Consejo Mundial por la Paz, del que Einstein sospechaba —acertadamente— que actuaba bajo la influencia soviética. «En mi opinión, son más o menos propaganda», afirmaba. Y lo mismo hizo con un grupo de estudiantes rusos que le presionaban para que se uniera a una protesta contra el supuesto uso, según ellos, de armas biológicas por parte de Estados Unidos en la guerra de Corea. «No pueden esperar que yo proteste contra incidentes que posiblemente, y muy probablemente, jamás han ocurrido», respondió. [2]

Por otra parte, Einstein se abstuvo de firmar una petición que había puesto en circulación Sidney Hook denunciando la perfidia de quienes formulaban tales acusaciones contra Estados Unidos. Ninguno de ambos extremos le seducía. Como él mismo decía: «Toda persona razonable debe luchar por promover la moderación y un juicio más objetivo». [3]

En lo que él suponía que sería un tranquilo esfuerzo en pro de dicha moderación, Einstein escribió una carta privada en la que pedía que a Julius y Ethel Rosenberg, un matrimonio judío que había sido condenado por entregar secretos atómicos a los soviéticos, se les conmutara la pena de muerte. Había evitado hacer declaraciones públicas sobre el caso, que había dividido a la nación estadounidense con un frenesí mediático que pocas veces se vería hasta la época de la televisión por cable. En lugar de ello, Einstein se limitó a enviar una carta al juez que llevaba el caso, Irving Kaufman, con la promesa de no hacerla pública. En ella, Einstein no sostenía que los Rosenberg fueran inocentes, sino que argumentaba meramente que la pena de muerte representaba un castigo demasiado duro en un caso en el que los hechos no estaban del todo claros y el resultado había venido impuesto más por la histeria popular que por la objetividad. [4]

En un acto reflejo que da bastante idea de la atmósfera de la época, el juez Kaufman cogió la carta privada de Einstein y se la entregó al FBI. Esta no solo se incorporó al expediente de Einstein, sino que se investigó para ver si podía interpretarse como deslealtad. Al cabo de tres meses se envió un informe a Hoover

diciendo que no se había encontrado ninguna otra evidencia incriminatoria; pero la carta permaneció en el expediente.^[5]

Cuando el juez Kaufman siguió adelante e impuso la pena de muerte, Einstein escribió al presidente, Harry Truman, que estaba a punto de abandonar el cargo, para pedirle que conmutara la pena. Einstein hizo el borrador de la carta primero en alemán y luego en inglés, en el dorso de un trozo de papel que había llenado con una serie de ecuaciones que, al parecer, dado el modo en que terminaron, no llevaban a ningún sitio.^[6] Truman le trasladó la decisión al presidente entrante, Eisenhower, quien permitió que se llevaran a cabo las ejecuciones.

La carta de Einstein a Truman se divulgó, y el *New York Times* publicó una noticia de portada titulada: «Einstein apoya la apelación de los Rosenberg».^[7] De todo el país llovieron entonces más de un centenar de cartas airadas. «Necesita usted algo de sentido común más algo de aprecio por lo que Norteamérica le ha dado», escribió Marian Rawles, de Portsmouth, Virginia. «Antepone usted lo judío a Estados Unidos», le decía Charles Williams, de White Plains, Nueva York. Y el cabo Homer Greene, destacado en Corea: «Es evidente que le gusta ver cómo matan a nuestros soldados. Váyase a Rusia o vuelva al lugar de donde vino, ya que no quiero a estadounidenses como usted viviendo en este país y haciendo declaraciones antinorteamericanas».^[8]

Aunque no hubo el mismo número de cartas de apoyo, Einstein mantuvo una agradable correspondencia con el magistrado progresista del Tribunal Supremo William O. Douglas, que había tratado sin éxito de impedir las ejecuciones. «Ha luchado usted denodadamente por la creación de una opinión pública saludable en nuestra atribulada época», le escribiría Einstein en una nota de agradecimiento, a la que Douglas contestaría, a su vez, con una nota manuscrita: «Me rinde usted un tributo que aligera la carga de esta hora sombría; un tributo que apreciaré siempre».^[9]

Muchas de las cartas críticas le preguntaban a Einstein por qué estaba dispuesto a alzar la voz por los Rosenberg, pero no por los nueve médicos judíos a los que Stalin había sometido a juicio acusándolos de formar parte de una supuesta conspiración sionista para asesinar a líderes rusos. Entre quienes cuestionaron públicamente lo que consideraban la doble moral de Einstein se hallaban el editor del *New York Times* y el director del *New Leader*.^[10]

Einstein estaba de acuerdo en que las acciones rusas debían ser denunciadas. «La perversión de la justicia que se manifiesta en todos los juicios oficiales orquestados por el gobierno ruso merece una condena incondicional», escribió, añadiendo que no era probable que los llamamientos individuales a Stalin sirvieran de mucho, pero que quizás una declaración conjunta de un grupo de académicos podría ayudar. De modo que se unió al químico y premio Nobel Harold Urey y a otros para publicar una. «Einstein y Urey atacan el antisemitismo de los rojos», informaría el *New York*

Times.^[11] Tras la muerte de Stalin, unas semanas después, los médicos serían liberados.

Por otra parte, Einstein insistía también, en montones de cartas y declaraciones, en que los estadounidenses no debían permitir que el temor al comunismo les llevara a renunciar a las libertades civiles y a la libertad de pensamiento que tanto apreciaban. En Inglaterra había un montón de comunistas —señalaba—, pero no por ello la gente se dejaba arrastrar por un frenesí de investigaciones de seguridad interna. Los estadounidenses tampoco tenían por qué hacerlo.

WILLIAM FRAUENGLASS

Cada año, los grandes almacenes Lord & Taylor daban un premio que, especialmente a comienzos de la década de 1950, podría parecer algo inusual. El galardón premiaba el pensamiento independiente, y Albert Einstein lo ganó —muy apropiadamente— en 1953 por su «inconformismo» en cuestiones científicas.

Einstein se enorgullecía de ese rasgo de su carácter, que sabía que a lo largo de los años le había resultado muy útil. «Me proporciona un gran placer ver que se aclama calurosamente la terquedad de un inconformista incorregible», declararía en el discurso radiado de aceptación del premio.

Aunque se le rendía homenaje por su inconformismo en el ámbito de la ciencia, Einstein aprovechó la ocasión para llamar la atención sobre las investigaciones macartistas. Para él, la libertad en la esfera del pensamiento se hallaba vinculada a la libertad en la esfera de la política. «Ciertamente, no preocupa aquí el inconformismo en un remoto campo de actividad —declaró, refiriéndose a la física—. Ninguna comisión senatorial se ha sentido obligada todavía a abordar la tarea de combatir en este campo los peligros que amenazan a la seguridad interna de los ciudadanos críticos o intimidados».^[12]

Una de las personas que escucharon el discurso fue un maestro de escuela de Brooklyn llamado William Frauenglass, al que un mes antes se había llamado a testificar en Washington ante un subcomité de seguridad interna del Senado que estudiaba la influencia comunista en las escuelas de secundaria. Él se había negado a declarar, y deseaba que Einstein le dijera si había hecho bien o no.

Einstein le escribió una respuesta, y le dijo a Frauenglass que podía hacerla pública. «Los políticos reaccionarios han logrado suscitar el recelo frente a todas las actividades intelectuales —escribió—. Y ahora están pasando a suprimir la libertad de enseñanza». ¿Qué debían hacer los intelectuales para luchar contra ese mal? «Francamente, solo se me ocurre la forma revolucionaria de no cooperación en el sentido de Gandhi —declaraba Einstein—. Todo intelectual convocado ante uno de

los comités debería negarse a testificar». [13]

La satisfacción que hallaría Einstein durante toda su vida resistiéndose a los vientos predominantes le haría también serenamente tenaz durante la era macartista. En un momento en el que se pedía a los ciudadanos que dieran nombres y testificaran en investigaciones sobre su propia lealtad y la de sus colegas, él adoptó un sencillo planteamiento, le dijo a la gente que no cooperara.

Como le dijo a Frauenglass, él consideraba que ello debía hacerse basándose en las garantías que daba a la libertad de expresión la Quinta Enmienda de la Constitución estadounidense, en lugar de emplear el «subterfugio» de invocar la protección de la Quinta Enmienda contra una posible autoincriminación. Alzarse en defensa de la Primera Enmienda resultaba especialmente un deber de los intelectuales —decía—, puesto que estos desempeñaban un papel especial en la sociedad a la hora de preservar el libre pensamiento. Todavía se sentía horrorizado al pensar que la mayoría de los intelectuales de Alemania no habían opuesto resistencia cuando los nazis llegaron al poder.

Cuando se publicó su carta a Frauenglass, se produjo un clamor público aún mayor que el que había desencadenado su llamamiento en favor de los Rosenberg. Los editoriales de todo el país tocaron todos los registros posibles en el acorde de sus denuncias:

El *New York Times*: «Emplear las fuerzas antinaturales e ilegales de la desobediencia civil, como aconseja el profesor Einstein, equivale en este caso a atacar un mal con otro. Es cierto que la situación contra la que el profesor Einstein se rebela necesita corrección, pero la respuesta no reside en desafiar la ley».

El *Washington Post*: «Con su irresponsable sugerencia, se ha situado en la categoría del extremista. Ha demostrado una vez más qué el genio en la ciencia no es garantía de sagacidad en los asuntos políticos».

El *Philadelphia Inquirer*. «Resulta especialmente lamentable que un erudito de sus logros, lleno de honores, permita que se le utilice como instrumento de propaganda por parte de los enemigos del país que le ha dado tan seguro refugio... El doctor Einstein ha bajado de las estrellas para meterse en política ideológica, con resultados lamentables».

El *Chicago Daily Tribune*: «Siempre resulta asombroso descubrir que un hombre de gran poder intelectual en algunos aspectos es un simplón, o incluso un asno, en otros».

El *Pueblo Star-Journal* de Colorado: «Él debería saberlo mejor que nadie: este país le protegió de Hitler». [14]

También escribieron los ciudadanos normales y corrientes. «Mírese en el espejo y verá lo ridículo que parece con ese pelo sin cortar como un salvaje y ese gorro de lana ruso como un bolchevique», le decía Sam Epkin, de Cleveland. El columnista Victor Lasky, ferviente anticomunista, le envió una larga carta escrita a mano: «Su último ataque a las instituciones de esta gran nación finalmente me convence de que, pese a sus grandes conocimientos científicos, es usted un idiota, una amenaza para este país». Y George Stringfellow, de East Orange, New Jersey, señalaba erróneamente: «No se olvide de que usted salió de un país comunista para venir aquí, donde podía tener libertad. No abuse de esa libertad, señor mío».^[15]

El senador McCarthy también publicó una denuncia, aunque esta parecía estar algo amortiguada por la talla de Einstein. «Cualquiera que aconseje a los estadounidenses que se guarden la información secreta que posean sobre espías y saboteadores es también él un enemigo de Estados Unidos», decía, sin aludir directamente a Einstein ni a lo que este había escrito.^[16]

Esta vez, sin embargo, sí hubo más cartas de apoyo a Einstein. Entre las réplicas más divertidas se encontraba la de su amigo Bertrand Russell. «Parecen ustedes pensar que uno debe siempre obedecer la ley por mala que sea —escribió el filósofo en una carta al *New York Times*—. Esto me obliga a suponer que ustedes condenan a George Washington y sostienen que su país debería volver a ser leal a Su Graciosa Majestad la reina Isabel II. Como británico leal, no cabe duda de que yo aplaudo su opinión; pero me temo que no va a recabar demasiado apoyo en su país». Einstein le escribió a Russell una carta de agradecimiento, lamentando que «todos los intelectuales de este país, hasta el más joven estudiante, están completamente intimidados».^[17]

Abraham Flexner, que ya se había jubilado del Instituto de Estudios Avanzados y ahora vivía en la Quinta Avenida, aprovechó la oportunidad para recuperar su antigua relación con Einstein. «Como persona nacida en Estados Unidos, le agradezco su magnífica carta al señor Frauenglass —escribió—. Los ciudadanos estadounidenses en general ocuparán una posición más digna si se niegan absolutamente a decir una sola palabra cuando se les pregunte por sus opiniones y creencias personales».^[18]

Entre las notas más conmovedoras se hallaba la del hijo adolescente de Frauenglass, Richard: «En estos atribulados tiempos, su declaración es una de las que podrían alterar el rumbo de esta nación», le decía, no sin algo de razón. Señalaba asimismo que conservaría la carta de Einstein durante el resto de su vida, y luego añadía una posdata: «Mis materias preferidas son también las tuyas, las matemáticas y la física. Ahora estoy estudiando trigonometría».^[19]

RESISTENCIA PASIVA

Posteriormente hubo docenas de disidentes que pidieron e Einstein que interviniere en su favor, pero él declinó hacerlo. Había dejado clara su postura, y no veía la necesidad de seguir participando en la polémica.

Pero hubo una persona que sí lo consiguió, Albert Shadowitz, un profesor de física que había trabajado como ingeniero durante la guerra y había colaborado en la formación de un sindicato que acabaría siendo expulsado del obrerismo por tener a comunistas en su junta directiva. El senador McCarthy quería demostrar que el sindicato tenía vínculos con Moscú y había puesto en peligro la industria de defensa. Shadowitz, que había sido miembro del Partido Comunista, decidió invocar la protección de la Primera Enmienda en lugar de la Quinta, tal como Einstein le había recomendado a Frauenglass.^[20]

Shadowitz estaba tan preocupado por lo delicado de su situación, que decidió llamar a Einstein para pedirle su apoyo. Pero el número de este no figuraba en la guía telefónica. De modo que se metió en su coche, en el norte de New Jersey, condujo hasta Princeton y se presentó en casa de Einstein, donde fue recibido por su celosa guardiana, Helen Dukas. «¿Tenía cita?», le preguntó. Él admitió que no. «Bueno, no puede simplemente venir y hablar con el profesor Einstein», le dijo Helen. Pero cuando él le explicó su historia, se lo quedó mirando un momento, y luego le hizo pasar.

Einstein llevaba su atuendo habitual: una sudadera ancha y unos pantalones de pana. Se llevó a Shadowitz escaleras arriba hasta su estudio y le aseguró que sus acciones eran correctas. Él era un intelectual, y era un deber especial de los intelectuales mantenerse firmes en tales casos. «Si toma ese camino puede usar libremente mi nombre en la forma que desee», le ofreció generosamente Einstein.

Shadowitz se sintió sorprendido ante aquel cheque en blanco, pero encantado de poder usarlo. El consejero jurídico principal de McCarthy, Roy Cohn, hizo el interrogatorio, mientras el senador escuchaba, durante la vista cerrada inicial. ¿Era comunista?, le preguntó a Shadowitz, quien respondió: «Me niego a contestar a eso, y en ello sigo el consejo del profesor Einstein». Entonces McCarthy se hizo caigo repentinamente del interrogatorio. ¿Acaso conocía a Einstein? En realidad no, le respondió Shadowitz, pero me he entrevistado con él. Cuando se repitió aquel mismo guión en una vista abierta, desencadenó la misma clase de titulares, y provocó el mismo raudal de cartas, que el caso de Frauenglass.

Einstein consideraba que de ese modo estaba siendo un buen ciudadano, no un ciudadano desleal. Había leído la Primera Enmienda y creía que la defensa del espíritu de esta era el fundamento de la preciada libertad de Estados Unidos. Un airado crítico le envió una copia de una tarjeta que contenía lo que él denominaba «El credo norteamericano», y rezaba en parte: «Es mi deber para con mi país amarlo; respaldar su Constitución; obedecer sus leyes». Einstein escribió al margen: «Eso es

precisamente lo que he hecho». [21]

Cuando el gran erudito negro W. E. B. Du Bois fue acusado de una serie de cargos derivados del hecho de haber ayudado a divulgar una petición inicialmente redactada por el Congreso Mundial por la Paz, Einstein se ofreció voluntario para declarar en su favor como testigo de buena conducta. Esto era una buena muestra de la confluencia de los sentimientos de Einstein en favor de los derechos civiles y de la libertad de expresión. Cuando el abogado de Du Bois informó al tribunal de que Einstein se presentaría a declarar, el juez se apresuró a desestimar el caso. [22]

Hubo, no obstante, otro caso que le afectó más de cerca. Fue el de J. Robert Oppenheimer. Tras haber dirigido al equipo de científicos que desarrollaron la bomba atómica y convertirse luego en director del Instituto donde Einstein seguía yendo a trabajar a ratos, Oppenheimer siguió siendo asesor de la Comisión de Energía Atómica y conservando su acreditación de seguridad. Pero al oponerse en un primer momento al desarrollo de la bomba de hidrógeno, había convertido a Edward Teller en su adversario, distanciándose asimismo del comisario de la CEA Lewis Strauss. La esposa de Oppenheimer, Kitty, y su hermano, Frank, habían sido miembros del Partido Comunista antes de la guerra, y el propio Oppenheimer se había relacionado libremente con miembros del partido y con científicos cuya lealtad ahora se ponía en cuestión. [23]

Todo ello condujo a que en 1953 se intentara despojar a Oppenheimer de su acreditación de seguridad. De todos modos estaba a punto de expirar, y todo el mundo podía haber dejado que la cosa se resolviera discretamente, pero en aquella acalorada atmósfera, ni él ni sus adversarios estaban dispuestos a ceder en lo que consideraban una cuestión de principios. De modo que en Washington se programó una vista secreta.

Cierto día, en el Instituto, Einstein se tropezó con Oppenheimer, que estaba preparándose para la vista. Charlaron durante unos minutos, y cuando Oppenheimer se dirigía hacia su coche le contó la conversación a un amigo. «Einstein cree que el ataque del que soy objeto resulta tan escandaloso que simplemente debería dimitir», le dijo. Einstein consideraba a Oppenheimer «un necio» por responder siquiera a las acusaciones. Después de haber servido admirablemente a su país, no tenía ninguna obligación de someterse voluntariamente a una «caza de brujas». [24]

Unos días después de que se iniciara finalmente la vista secreta —en abril de 1954, justo cuando el periodista de la CBS Edward R. Murrow daba cuenta de Joseph McCarthy y la controversia sobre las investigaciones de seguridad se hallaba en su apogeo—, esta se hizo pública por medio de una exclusiva a toda página de James Reston, del *New York Times*. [25] La cuestión de la investigación del gobierno sobre la lealtad de Oppenheimer se convirtió al instante en un nuevo debate que polarizó a la opinión pública estadounidense.

Abraham Pais, advertido de que la noticia estaba a punto de saltar, se dirigió a Mercer Street para asegurarse de que Einstein estaba preparado para las inevitables llamadas de la prensa. A este le pareció a la vez amargo y divertido que Oppenheimer —según le explicó Pais— insistiera en seguir con la vista en lugar de limitarse a romper sus vínculos con el gobierno. «El problema de Oppenheimer es que quiere a una mujer que no le quiere a él el gobierno de Estados Unidos», le dijo Einstein a Pais. Lo único que tenía que hacer —añadió— era «ir a Washington, decirles a los funcionarios que eran unos necios, y luego marcharse a casa». [26]

Oppenheimer perdió. La CEA votó que era un estadounidense leal, pero que también representaba un riesgo para la seguridad, de modo que su acreditación fue revocada (un día antes de la fecha en la que habría expirado de todos modos). Einstein fue a verle al Instituto al día siguiente y lo encontró deprimido. Aquella tarde le dijo a un amigo que no entendía «por qué Oppenheimer se toma el asunto tan en serio».

Cuando un grupo de miembros del claustro del Instituto pusieron en marcha una declaración reafirmando el apoyo a su director, Einstein la firmó de inmediato. Otros, en cambio, en un primer momento declinaron hacerlo, algunos de ellos en parte por miedo. Ese hecho galvanizó a Einstein, que «puso sus “talentos revolucionarios” en acción para recabar apoyos», recordaría un amigo. Después de unas cuantas reuniones, Einstein había logrado convencerlos o avergonzarlos a todos para que firmaran la declaración. [27]

Lewis Strauss, el antagonista de Oppenheimer en la CEA, formaba parte también de la junta directiva del Instituto, hecho que preocupaba al claustro. ¿Intentaría que se destituyera a Oppenheimer? Einstein escribió a su amigo el senador por Nueva York Herbert Lehman, otro de los miembros de la junta de la institución, calificando a Oppenheimer como «el director más capaz, con mucho, que jamás ha tenido el Instituto». Su destitución —añadió— «suscitaría la justificada indignación de todos los eruditos». [28] La junta votó que se le mantuviera en el cargo.

Poco después del asunto Oppenheimer, Einstein recibió la visita en Princeton de Adlai Stevenson, que había sido —y volvería a ser en el futuro— candidato demócrata a la presidencia, y que era especialmente apreciado por los intelectuales. Einstein le expresó su preocupación por el modo en que los políticos estaban azuzando el temor al comunismo. Stevenson le respondió con cierta cautela: los rusos constituían realmente un peligro. Tras un poco más de amable tira y afloja, Stevenson le dio las gracias a Einstein por haberle apoyado en 1952. No tenía por qué dárselas —repuso Einstein—, ya que lo había hecho únicamente porque todavía confiaba menos en Eisenhower. Stevenson le dijo que consideraba estimulante aquella franqueza, y Einstein decidió que el político no resultaba tan pomposo como inicialmente le había parecido. [29]

La oposición de Einstein al macartismo se debía en parte a su temor al fascismo. En su opinión, la amenaza interna más peligrosa para Estados Unidos no provenía de los subversivos comunistas, sino de quienes usaban el temor a estos para pisotear las libertades civiles. «Estados Unidos está incomparablemente menos amenazada por sus propios comunistas que por la histérica caza de los pocos comunistas que hay aquí», le diría al líder socialista Norman Thomas.

Einstein expresaba su disgusto sin tapujos incluso ante personas a las que no conocía. «Hemos avanzado mucho de cara al establecimiento de un régimen fascista —respondió a una carta de once páginas que le había enviado un neoyorquino al que no había visto nunca—. La semejanza de la situación general que hay aquí con la de la Alemania de 1932 resulta bastante evidente». [30]

A algunos colegas les preocupaba la posibilidad de que las opiniones públicas de Einstein generaran una polémica en torno al Instituto. Tales preocupaciones —bromeaba él— hacían encanecer aún más sus cabellos. Pero lo cierto es que su libertad de decir lo que pensaba le proporcionaba un juvenil regocijo. «Me he convertido en una especie de *enfant terrible* en mi nueva patria debido a mi incapacidad para guardar silencio y tragarme todo lo que ocurre —le escribió a la reina madre Isabel—. Además, creo que las personas mayores, que apenas tienen nada que perder, deberían estar dispuestas a alzar la voz en nombre de quienes son jóvenes y están sujetos a muchas mayores restricciones». [31]

Incluso anunció, en un tono a la vez grave y algo divertido, que de haber habido la intimidación política que existía en aquel momento, jamás se habría hecho profesor. «Si yo fuera joven de nuevo y tuviera que decidir cómo ganarme la vida, no intentaría convertirme en científico, ni académico, ni profesor —le diría a Theodore White, de la revista *Reporter*—. Preferiría más bien ser fontanero o buhonero, con la esperanza de poder gozar del modesto grado de independencia que todavía queda». [32]

Esto le valió el carné de miembro honorario de un sindicato de fontaneros, al tiempo que desencadenó un debate nacional en torno a la libertad académica. Incluso sus observaciones más frívolas traían cola.

Einstein tenía razón al afirmar que se estaba atacando la libertad académica, y el daño que se hizo a muchas carreras profesionales fue bien real. Así, por ejemplo, David Bohm, un gran físico teórico que trabajaba con Einstein y Oppenheimer en Princeton, y que había perfeccionado algunos aspectos de la mecánica cuántica, fue llamado a declarar ante el Comité Parlamentario de Actividades Antinorteamericanas, se acogió a la Quinta Enmienda, perdió su trabajo y acabó emigrando a Brasil.

No obstante, la observación de Einstein —y la letanía de quejas que desencadenó — resultaban algo exageradas. En su caso, y a pesar de sus poco discretas declaraciones, no hubo ningún intento serio de silenciarle o de amenazarle con la

pérdida de su puesto de trabajo. Ni siquiera los cómicos intentos del FBI de recopilar un dossier sobre él supusieron la menor coacción a su libertad de expresión. Al final de la investigación sobre Oppenheimer, tanto él como Einstein seguían estando a salvo en su refugio de Princeton, libres de pensar y de decir lo que quisieran. El hecho de que se cuestionara la lealtad de ambos hombres, y de que en ocasiones se les denegaran sus acreditaciones de seguridad, resulta obviamente vergonzoso. Pero la situación no era, ni mucho menos, como la de la Alemania nazi, pese a lo que dijera Einstein en alguna ocasión.

Tanto él como otros refugiados tendían, comprensiblemente, a ver el macartismo como una pendiente hacia el agujero negro del fascismo, antes que como el resultado de una serie de excesos que a veces ocurren en una democracia. Al final resultó, sin embargo, que la democracia estadounidense se corrigió a sí misma, tal como había hecho siempre. McCarthy hubo de sufrir su propia ignominia en 1954 a manos de los abogados del ejército, sus colegas del Senado, el presidente Eisenhower y periodistas como Drew Pearson y Edward R. Murrow. Por otra parte, cuando se hicieron públicas las transcripciones del caso Oppenheimer, estas acabaron dañando la reputación de Lewis Strauss y de Edward Teller, al menos en el estamento académico y científico, tanto como la de aquel.

Einstein no estaba acostumbrado a vivir bajo sistemas políticos que se corrigan por sí solos, ni tampoco supo apreciar plenamente lo resistente que podía llegar a ser la democracia estadounidense y su capacidad de nutrir la libertad individual. Debido a ello, durante un tiempo su desprecio no hizo sino aumentar. Por fortuna, su irónico desapego y su sentido del humor le salvaron de caer en una seria desesperación. Él no estaba destinado a morir como un hombre amargado.

25
El final
1955



ATISBOS DE MORTALIDAD

En su setenta y cinco cumpleaños, en marzo de 1954, Einstein recibió como regalo de parte de un centro médico, sin que él lo hubiera pedido, un loro que le llevaron a la puerta de casa en una caja. El viaje no había sido fácil, y el loro parecía algo traumatizado. Por entonces Einstein se veía con una mujer llamada Johanna Fantova, que trabajaba en una de las bibliotecas de la Universidad de Princeton y a la que había conocido en Alemania allá en la década de 1920. «El loro está deprimido tras su traumática entrega, y Einstein trata de alegrarle con sus chistes, que el pájaro no parece apreciar», escribiría Johanna en el maravilloso diario que llevaba de sus citas y conversaciones.^[1]

El loro se recuperó psíquicamente y al cabo de poco comía de la mano de Einstein, pero luego sufrió una infección. Ello requirió una serie de inyecciones, y a Einstein le preocupaba la posibilidad de que el ave no sobreviviera. Pero era un pájaro resistente, y después de solo dos inyecciones se recuperó de nuevo.

También Einstein se había recuperado en repetidas ocasiones de anemias y afecciones estomacales. Pero sabía que el aneurisma de su aorta abdominal no tardaría en tener consecuencias fatales, y empezó a mostrar una calmada conciencia de su propia muerte. Cuando hubo de levantarse en el cementerio para hacer el panegírico del físico Rudolf Ladenberg, que había sido su colega primero en Berlín y luego en Princeton, las palabras que pronunció parecían expresar lo que él mismo sentía personalmente: «Breve es la existencia, como una visita fugaz en una casa ajena —declaró—. Y el camino a seguir apenas está iluminado por una titilante conciencia».^[2]

Parecía percibir que esta última transición que estaba experimentando era a la vez natural y de algún modo espiritual. «Lo extraño de envejecer es que la identificación íntima con el aquí y el ahora se va perdiendo poco a poco —le escribiría a su amiga la reina madre de Bélgica—. Uno se siente transportado a la infinitud, más o menos solo».^[3]

Cuando sus colegas, como regalo por su setenta y cinco aniversario, le actualizaron el equipo de música que le habían regalado cinco años antes, Einstein empezó a poner repetidamente un disco de la RCA Víctor de la *Missa Solemnis* de Beethoven. Era aquella una elección muy poco habitual en él, por dos razones. Einstein tenía a considerar a Beethoven, que no era precisamente su compositor preferido, «demasiado personal, casi desnudo».^[4] Asimismo, sus instintos religiosos no llevaban aparejados esa clase de símbolos. «Soy un no creyente profundamente religioso —le diría a un amigo que le había enviado una felicitación de cumpleaños—. Esta es una especie de nueva clase de religión».^[5]

Era el momento de rememorar el pasado. Cuando sus viejos amigos Conrad

Habicht y Maurice Solovine le escribieron una postal desde París recordando los momentos que habían compartido en Berna, más de medio siglo antes, como miembros de la que bautizaran cómo su Academia Olimpia, Einstein respondió con un elogio de la ya desaparecida institución: «Aunque algo decrepitos, todavía seguimos la solitaria senda de nuestra vida siguiendo tu luz pura e inspiradora». Como más tarde se lamentaría en otra carta a Solovine: «El diablo va contando los años concienzudamente».^[6]

Pese a sus problemas de estómago, seguía gustándole pasear. A veces hacía con Gödel el camino de ida o de vuelta del Instituto, y en otras ocasiones caminaba por los bosques de las inmediaciones de Princeton con su hijastra Margot. Su relación se había hecho aún más estrecha, pero normalmente disfrutaban de sus paseos en silencio. Ella se daba cuenta de que su carácter se iba haciendo más apacible, tanto personal como políticamente. Ahora sus juicios eran benignos, incluso amables, en vez de rigurosos.^[7]

En particular, Einstein había hecho las paces con Hans Albert. Poco después de que él celebrara su setenta y cinco cumpleaños, su hijo cumplió los cincuenta años. Einstein, a quien la esposa de su hijo le recordó convenientemente el acontecimiento, le escribió a este una carta que tenía un cariz ligeramente formal, como si se hubiera redactado para una ocasión especial. Pese a ello, contenía un hermoso tributo tanto a su hijo como al valor de una vida dedicada a la ciencia: «Es una alegría para mí tener un hijo que ha heredado los principales rasgos de mi personalidad, la capacidad de alzarse por encima de la mera existencia sacrificando el propio yo a lo largo de los años por un objetivo impersonal».^[8] Aquel otoño, Hans Albert viajó al Este para ir a verle.

Por entonces Einstein había descubierto finalmente un aspecto esencial de Estados Unidos; el país podía verse agitado por oleadas de lo que desde fuera podían parecer peligrosas pasiones políticas, pero que en realidad no eran sino sentimientos pasajeros cuya democracia era capaz de absorber y cuyo giroscopio constitucional podía enmendar. El macartismo había muerto, y Eisenhower había resultado ser una influencia apaciguadora. «El sueño americano se hace cada vez más extraño —le escribiría Einstein a Hans Albert aquellas navidades—, pero de algún modo logra retomar a la normalidad. Aquí todo —incluida la locura— se produce en masa. Pero todo pasa de moda muy deprisa».^[9]

Casi todos los días seguía caminando lentamente hasta el Instituto para bregar con sus ecuaciones y tratar de llevarlas un poco más cerca del horizonte de una teoría del campo unificado. Solía entrar siempre con nuevas ideas, a menudo sujetando un trozo de papel con ecuaciones que había garabateado la noche anterior, y que allí repasaba con la que sería su última ayudante, Bruria Kaufman, una física israelí.

Ella solía escribir las nuevas ecuaciones en una pizarra para luego poderlas

revisar juntos y detectar sus posibles problemas, que luego Einstein trataba de solventar. «Él tenía ciertos criterios con los que juzgar si tal o cual cosa era relevante para la realidad física o no», explicaría ella posteriormente. Aun en el caso de que se vieran derrotados por los obstáculos de un nuevo enfoque, como sucedía invariablemente, Einstein no dejaba de mostrarse optimista. «Bueno, hemos aprendido algo», solía decir cuando llegaba la hora de irse.^[10]

Por la noche solía explicarle sus últimos esfuerzos a su compañera, Johanna Fantova, que luego los consignaría por escrito en su diario. Las anotaciones correspondientes al año 1954 se llenarían de esperanzas luego frustradas. Así, por ejemplo, el 20 de febrero: «Cree que ha encontrado una nueva perspectiva en su teoría, algo muy importante que la simplificaría. Espera no encontrar ningún error». El 21 de febrero: «No ha encontrado ningún error, pero el nuevo trabajo no es tan emocionante como había creído el día antes». El 25 de agosto: «Las ecuaciones de Einstein parecen buenas —quizá salga algo de ellas—, pero es un trabajo condenadamente duro». El 21 de septiembre: «Está haciendo algunos progresos con lo que al principio solo era una teoría, pero que ahora parece tener buena pinta». El 24 de octubre: «Hoy ha encontrado un error en su trabajo, lo que representa un contratiempo». El 24 de octubre: «Hoy ha estado calculando como un loco, pero no ha conseguido nada».^[11]

Aquel año, Wolfgang Pauli, el pionero de la mecánica cuántica, fue a verle a Princeton. Se reinició de nuevo el viejo debate acerca de si Dios jugaba o no a los dados, tal como había ocurrido un cuarto de siglo antes en los Congresos Solvay. Einstein le dijo a Pauli que seguía oponiéndose al principio fundamental de la mecánica cuántica que afirmaba que un sistema solo puede definirse especificando el método experimental empleado para observarlo. Había una realidad —insistía— que era independiente del modo en que nosotros la observábamos. «Einstein alberga el prejuicio filosófico de que hay un estado, denominado “real”, que puede definirse objetivamente bajo cualquier circunstancia, esto es, sin especificar el plan experimental empleado para examinar el sistema», declaraba Pauli con tono de asombro en una carta a Max Born.^[12]

Asimismo, Einstein seguía aferrado a su creencia de que la física debía basarse, como le decía a su viejo amigo Besso, «en el concepto de campo, es decir, en estructuras continuas». Setenta años antes, su admiración al contemplar una brújula le había hecho maravillarse ante el concepto de campo, que había guiado sus teorías desde entonces. Pero ¿qué sucedería —le preguntaba a Besso con preocupación— si la teoría de campo resultaba ser incapaz de explicar las partículas y la mecánica cuántica? «En tal caso no quedará nada de mi castillo en el aire, incluida la teoría de la gravedad».^[13]

En consecuencia, aunque Einstein se excusara por su terquedad, se negaba

orgullosamente a renunciar a ella. «Debo parecer una especie de aveSTRUZ que entierra siempre la cabeza en la arena relativista para no enfrentarme a los malvados cuantos», le escribió a Louis de Broglie, otro de sus colegas en aquella larga lucha. Él había descubierto sus teorías gravitatorias basándose en un principio subyacente, lo cual le había llevado a convertirse en un «fanático creyente» en la posibilidad de que otros métodos similares llevaran a la larga a una teoría del campo unificado. «Eso debería explicar la postura del aveSTRUZ», le decía lacónicamente a De Broglie.^[14]

Einstein expresaba aquella misma opinión de manera más formal en el párrafo final de la última actualización del apéndice a su libro de divulgación *Sobre la teoría de la relatividad especial y general*. «Prevalece la convicción de que la dualidad experimentalmente confirmada (estructura corpuscular y ondulatoria) puede realizarse mediante el debilitamiento de realidad —escribió—. Creo que por el momento una renuncia teórica de tal envergadura no está justificada por nuestros actuales conocimientos, y que no se debería desistir de seguir hasta el final la senda de la teoría de campo relativista».^[15]

Asimismo, Bertrand Russell le alentaba a proseguir la búsqueda de una estructura que garantizara la paz en la era atómica. Ambos —le recordaría Russell— se habían opuesto a la Primera Guerra Mundial y habían respaldado la segunda; ahora era imperativo evitar una tercera. «Creo que los hombres de ciencia eminentes deberían hacer algo drástico para hacer ver a los gobiernos los desastres que pueden ocurrir», escribió Russell. Einstein le respondió proponiendo una «declaración pública» que pudieran firmar ellos y tal vez algunos otros eminentes científicos y pensadores.^[16]

Así, Einstein se puso manos a la obra, recabando el apoyo de su viejo amigo y contrincante Niels Bohr. «¡No ponga esa cara!», le decía bromeando, como si se encontrara delante de Bohr en lugar de estar escribiéndole a su domicilio en Copenhague. «Esto no tiene nada que ver con nuestra vieja controversia sobre física, sino que antes bien afecta a una materia sobre la que estamos de completo acuerdo». Einstein admitía que su propio nombre podía ejercer alguna influencia en el extranjero, pero no en Estados Unidos, «donde tengo fama de oveja negra (y no solo en temas científicos)».^[17]

Lamentablemente Bohr declinó participar, aunque sí hubo otros nueve científicos, incluido Max Born, que aceptaron unirse a la empresa. Russell concluyó el documento propuesto con una sencilla petición: «En vista del hecho de que en cualquier futura guerra mundial se emplearán sin duda armas nucleares, y de que tales armas amenazan la continuidad de la existencia de la humanidad, instamos a los gobiernos del mundo a reconocer, y aceptar públicamente, que sus objetivos no pueden alcanzarse por medio de una guerra mundial, y les instamos, en consecuencia, a buscar medios pacíficos para la resolución de todos los objetos de disputa entre ellos».^[18]

Einstein llegó a cumplir su setenta y seis aniversario, pero no con la suficiente salud como para salir a saludar a los periodistas y fotógrafos congregados ante la puerta del número 112 de Mercer Street. El cartero le llevó regalos, Oppenheimer se presentó con los periódicos, la familia Bucky trajo unos rompecabezas y Johanna Fantova estuvo allí para consignarlo todo por escrito.

Entre los regalos había una pajarita que le habían enviado los alumnos de quinto curso de la escuela elemental de Farmingdale, Nueva York, que presumiblemente habían visto fotos suyas y sabían que solía utilizar esa prenda. «Las corbatas solo existen para mí como un remoto recuerdo», admitiría cortésmente en su carta de agradecimiento.^[19]

Unos días después, Einstein se enteró de la muerte de Michele Besso, su confesor personal y caja de resonancia científica, al que había conocido seis décadas antes, a su llegada como estudiante a Zúrich. Como si supiera que a él mismo le quedaban solo unas semanas más, en la carta de condolencia que escribió a la familia Besso Einstein reflexionaba sobre la naturaleza de la muerte y del tiempo. «Él ha partido de este extraño mundo un poco antes que yo. Eso no significa nada. Para nosotros, físicos creyentes, la distinción entre pasado, presente y futuro es solo una terca ilusión».

Había sido Einstein quien le había presentado a Besso a la que sería su esposa, Anna Winteler, y le maravillaba el hecho de que su amigo hubiera logrado que su matrimonio sobreviviera a pesar de haber atravesado algunos momentos difíciles. El rasgo personal más admirable de Besso —decía Einstein— era el de ser capaz de vivir en armonía con una mujer, «una empresa en la que yo he fracasado dos veces de forma bastante rotunda».^[20]

Un domingo de abril, I. Bernard Cohen, historiador de la ciencia de Harvard, fue a ver a Einstein. Para Cohen, su rostro, lleno de profundas arrugas, le daba un aire trágico, pero al mismo tiempo sus brillantes ojos le otorgaban un aspecto juvenil. Hablaba con suavidad, pero se reía con fuerza. «Cada vez que hacía una observación que le gustaba —recordaría Cohen—, prorrumpía en una sonora carcajada».

A Einstein le divertía especialmente un artilugio científico, diseñado para mostrar el principio de equivalencia, que alguien le había dado hacía poco. Se trataba de una versión del viejo juguete en el que se ha de mover una bola que cuelga de una cuerda situada en el extremo de un palo, haciéndola balancearse hasta lograr que caiga dentro de una copa situada sobre el palo. Pero esta era algo más compleja: la cuerda a la que iba unida la bola atravesaba el fondo de la copa y estaba atada a un muelle situado dentro del mango del artefacto. Debido a ello, un movimiento aleatorio hacía que de vez en cuando la bola cayera en la copa. Y el reto era: ¿había algún método que hiciera que la bola cayera en la copa siempre?

Cuando Cohen ya se marchaba, una amplia sonrisa iluminó el rostro de Einstein,

al tiempo que le decía que iba a explicarle la solución del artilugio. «¡Y a continuación, el principio de equivalencia!», anunció. Entonces cogió el dispositivo y lo levantó hasta casi tocar el techo. Luego simplemente lo dejó caer. Al estar en caída libre, la bola obviamente se comportó como si no pesara nada. Y al instante el muelle del interior del aparato la metió en la copa.^[21]

Einstein entraba en la que sería su última semana de vida, de modo que, retrospectivamente, parece bastante apropiado que se centrara en las materias que para él eran más importantes. El 11 de abril firmó el que se conocería como «manifiesto Einstein-Russell». Como declararía posteriormente este último, Einstein «seguía siendo cuerdo en un mundo de locos».^[22] De aquel documento surgirían los denominados «Congresos Pugwash», que reunirían anualmente a científicos y pensadores para tratar del modo de controlar las armas nucleares.

Aquella misma tarde, el embajador israelí, Abba Eban, fue a Mercer Street para hablar de un discurso radiofónico que había de pronunciar Einstein con motivo de la conmemoración del séptimo aniversario de la fundación del estado judío. Eban le dijo que iban a escucharlo sesenta millones de oyentes, lo que divirtió a Einstein. «Bueno, entonces tendrá la posibilidad de hacerme mundialmente famoso», le dijo sonriendo.

Tras andar trasteando en la cocina para hacerle una taza de café a Eban, Einstein le dijo que consideraba el nacimiento de Israel como uno de los pocos actos de su vida que tenían un carácter moral. Pero le preocupaba el hecho de que los judíos tuvieran problemas para convivir con los árabes. «La actitud que adoptemos con respecto a la minoría árabe nos dará la verdadera prueba de nuestro nivel moral como pueblo», le había dicho a un amigo unas semanas antes. Einstein deseaba ampliar su discurso, que estaba escribiendo en alemán con una caligrafía muy clara y ajustada, a fin de instar a la creación de un gobierno mundial que preservara la paz.^[23]

Al día siguiente Einstein fue a trabajar al Instituto, pero tenía dolor en la ingle, y su rostro lo denotaba.

—¿Va todo bien? —le preguntó su ayudante.

—Todo va bien —respondió él—, pero yo no.

Al día siguiente se quedó en casa, debido, en parte, a que tenía que ir el cónsul israelí y, en parte, a que seguía sin encontrarse bien. Cuando se marcharon las visitas, Einstein se acostó a dormir un rato. Pero a media tarde Dukas le oyó ir corriendo al cuarto de baño, donde se desvaneció. Vino el médico y le dio morfina, lo que le ayudó a dormir, y luego Dukas llevó su cama junto a la de él para poder humedecer con hielo sus labios deshidratados durante toda la noche. El aneurisma había empezado a romperse.^[24]

Al día siguiente un grupo de médicos se reunieron en su casa y, tras algunas consultas, recomendaron una operación quirúrgica que podría reparar la aorta, aunque se consideraba que las probabilidades de éxito eran muy escasas. Pero Einstein se

negó. «Es de mal gusto prolongar la vida artificialmente —le dijo a Dukas—. Yo ya he hecho mi parte, y es el momento de irse. Y lo haré con elegancia».

Sí preguntó, no obstante, si iba a sufrir una «muerte horrible». Los médicos le dijeron que no estaba claro. El dolor producido por una hemorragia interna podía llegar a ser atroz, pero lo mismo podía durar un minuto que una hora. Dirigiéndose a Dukas, que estaba muy alterada, Einstein le dijo sonriendo: «¡A qué viene esa histeria! Tengo que morir un día u otro, y en realidad no importa cuándo».^[25]

A la mañana siguiente, Dukas lo encontró agonizante, sin poder ya siquiera levantar la cabeza. Fue corriendo a llamar por teléfono, y el médico ordenó su traslado al hospital. Al principio él se negó, pero le dijeron que estaba convirtiéndose en una carga demasiado pesada para Dukas, de modo que al final cedió. El voluntario que iba en la ambulancia era un economista político de Princeton, y Einstein fue capaz de mantener una vivida conversación con él. Margot llamó a Hans Albert, que cogió un avión desde San Francisco y pronto estuvo junto al lecho de su padre. El economista Otto Nathan, otro refugiado alemán que se había hecho íntimo amigo de Einstein, llegó desde Nueva York.

Pero Einstein todavía no estaba dispuesto a morir. El domingo 17 de abril se despertó sintiéndose mejor. Le pidió a Dukas que le diera sus gafas, que le diera lápiz y papel, y procedió a anotar unos cuantos cálculos. Habló con Hans Albert de algunas ideas científicas, y luego con Nathan sobre los peligros de permitir que Alemania se rearmara. Señalando sus ecuaciones, se lamentó medio en broma, dirigiéndose a su hijo: «¡Si supiera más matemáticas!».^[26] Durante medio siglo había estado quejándose tanto del nacionalismo alemán como de las limitaciones de su instrumental matemático; de modo que resultaba bastante apropiado que ambas cosas se hallaran entre sus últimas declaraciones.

Trabajó todo lo que pudo, y cuando el dolor se hizo demasiado grande se fue a dormir. Poco después de la una de la madrugada del lunes 18 de abril de 1955, la enfermera le oyó murmurar algunas palabras en alemán que no pudo entender. El aneurisma había estallado como una gran ampolla, y Einstein murió, a los setenta y seis años de edad.

En la mesilla quedaba el borrador del discurso de conmemoración de la independencia de Israel que jamás llegaría a pronunciar, y que empezaba así: «Hoy les hablo no como ciudadano estadounidense, ni tampoco como judío, sino como ser humano», empezaba este.^[27]

Junto a su lecho había también doce páginas de densas ecuaciones, llenas de tachaduras y correcciones.^[28] Hasta el final, Einstein luchó por encontrar su escurridiza teoría del campo unificado. Y lo último que escribió, antes de quedarse dormido por última vez, fue una línea más de símbolos y números que esperaba que pudieran llevarle, y llevamos al resto de nosotros, un paso más cerca del espíritu que

se manifiesta en las leyes del universo.

$$u_1^{\infty} u_4^{\infty} (-\frac{16}{9} + \frac{2}{3} - \frac{4}{9} + \frac{2}{9} + \frac{2}{27} + \frac{2}{81}) + u_4^{\infty} u_7^{\infty} (\frac{4}{9} + \frac{2}{3} - \frac{2}{9} + \frac{1}{3} - \frac{1}{9} - \frac{1}{27})$$

EPILOGO

EL CEREBRO Y LA MUERTE DE EINSTEIN

Cuando murió Isaac Newton, su capilla ardiente se instaló en la cámara de Jerusalén de la abadía de Westminster, y entre los portadores de su féretro hubo un lord canciller, dos duques y tres condes. Einstein podría haber tenido un funeral parecidamente rutilante, con la asistencia de dignatarios de todo el mundo. Pero lejos de ello, y de acuerdo con su propio deseo, su cuerpo fue incinerado en Trenton la misma tarde del día de su muerte, antes de que la mayor parte del mundo se hubiera enterado de la noticia. En el crematorio hubo solo doce personas, incluyendo a Hans Albert Einstein, Helen Dukas, Otto Nathan y cuatro miembros de la familia Bucky. Nathan recitó unas cuantas líneas de Goethe, y luego llevó las cenizas de Einstein al cercano río Delaware, donde fueron esparcidas.^[1]

«Ningún otro hombre ha contribuido tanto a la vasta expansión del conocimiento en el siglo xx —declararía el presidente Eisenhower—. Pero tampoco ha habido ningún otro hombre más modesto en la posesión de ese poder que es el conocimiento, ni más consciente de que el poder sin sabiduría resulta mortífero». Al día siguiente el *New York Times* publicó nueve artículos más un editorial sobre su muerte: «El hombre se alza en esta diminuta tierra, contempla la miríada de estrellas, los ondulantes océanos y los susurrantes árboles, y se pregunta asombrado: ¿qué significa todo esto?, ¿de dónde ha salido? El hombre con mayor capacidad de asombro y reflexión que ha aparecido entre nosotros en tres siglos ha fallecido en la persona de Albert Einstein».^[2]

Einstein había insistido en que se esparcieran sus cenizas a fin de que el lugar de su último descanso no se convirtiera en objeto de mórbida veneración. Pero hubo una parte de su cuerpo que no se quemó. En un drama que parecería ridículo si no fuera tan macabro, el cerebro de Einstein acabaría siendo una reliquia ambulante durante más de cuatro décadas.^[3]

Unas horas después de su muerte, un patólogo del hospital de Princeton, Thomas Harvey —un cuáquero provinciano de carácter afable y una visión difusa de la vida y la muerte— realizó lo que se suponía que había de ser una autopsia rutinaria. Mientras el afligido Otto Nathan observaba en silencio, Harvey fue sacando e inspeccionando cada uno de los órganos principales de Einstein, para acabar finalmente empleando una sierra eléctrica para cortarle el cráneo y sacarle el cerebro. Cuando volvió a coser el cuerpo, decidió, sin pedir permiso a nadie, dejar fuera el cerebro de Einstein y embalsamarlo.

A la mañana siguiente, en una clase de quinto curso de la escuela de Princeton, el profesor les preguntó a sus alumnos qué noticias habían oído aquel día. «Einstein ha muerto», dijo una chica, ansiosa de ser la primera en dar aquella información. Pero pronto perdería el protagonismo ante un chico más bien callado que se sentaba en las últimas filas. «Mi papá tiene su cerebro», declaró.^[4]

Nathan se horrorizó cuando se enteró de aquello, al igual que la familia de Einstein. Hans Albert llamó al hospital para quejarse, pero Harvey insistió en que el estudio del cerebro podría tener un gran valor científico. Es lo que habría querido Einstein, añadió. Su hijo, que desconocía qué derechos legales y prácticos podía tener en la materia, acabó cediendo.^[5]

Harvey no tardaría en verse acosado por gente que quería el cerebro de Einstein, o al menos una parte de él. Fue convocado a Washington para entrevistarse con oficiales de la unidad de patología del ejército estadounidense; sin embargo, y pese a sus demandas, se negó a mostrarles su preciada posesión. Para él su custodia se había convertido en una especie de misión. Finalmente decidió pedirles a unos amigos de la Universidad de Pensilvania que convirtieran parte el cerebro de Einstein en rodajas microscópicas de modo que lo metió, cortado a trozos, en dos botes de cocina de cristal, y se lo llevó en la parte trasera de su Ford.

Con los años, en un proceso que sería tan ingenuo como extravagante, Harvey iría enviando rodajas o trozos de lo que quedaba del cerebro a los investigadores que le cayeran en gracia. No exigió ningún estudio riguroso, y durante años nadie publicó ninguno. Mientras tanto, Harvey dejó el hospital de Princeton, se separó de su esposa, volvió a casarse un par de veces, y se trasladó de New Jersey a Missouri, y luego a Kansas, a menudo sin dejar su nueva dirección, y acompañado siempre de los fragmentos que le quedaban del cerebro de Einstein.

De vez en cuando, un periodista redescubría la noticia y encontraba la pista de Harvey, causando un pequeño revuelo mediático. Steven Levy, que por entonces trabajaba en *New Jersey Monthly* y más tarde lo haría en *Newsweek*, le encontró en 1978 en Wichita, donde le enseñó un bote de conserva de cristal con trozos del cerebro de Einstein, que sacó de una caja con una etiqueta que rezaba «Sidra Costa» y que guardaba en un rincón de su despacho detrás de una nevera de picnic de color rojo.^[6] Veinte años después, Harvey fue localizado de nuevo, esta vez por Michael Paterniti, un escritor de estilo conmovedor y poco convencional que trabajaba para *Harper's*, y que convirtió su viaje en un Buick alquilado a través de Estados Unidos con Harvey y el cerebro en un artículo premiado, y luego en un libro que sería un éxito de ventas, *Viajando con Mr. Albert*.

Su destino era California, donde fueron a hacerle una visita a la nieta de Einstein, Evelyn, que estaba divorciada, tenía un empleo precario y se esforzaba en luchar contra la pobreza. A ella los paseos de Harvey con el cerebro le parecían

horripilantes, pero tenía especial interés en un secreto que este podía guardar. Ella era la hija adoptada de Hans Albert y su esposa Frieda, pero el momento y las circunstancias de su nacimiento resultaban confusos. Había oído rumores que la hacían sospechar de que era posible, solo posible, que en realidad fuera hija del propio Einstein. Había nacido tras la muerte de Elsa, cuando Einstein pasaba su tiempo con distintas mujeres. Tal vez había sido el resultado de una de aquellas relaciones, y luego él había dispuesto que Hans Albert la adoptara. En colaboración con Robert Schulmann, uno de los primeros editores de los papeles de Einstein, esperaba ver qué podían averiguar estudiando el ADN de su cerebro. Por desgracia, resultó que el método que había empleado Harvey para embalsamar el cerebro hacía imposible la extracción de ADN aprovechable, de modo que sus dudas jamás se verían resueltas.^[7]

En 1998, después de cuarenta y tres años como guardián ambulante del cerebro de Einstein, Thomas Harvey, que entonces tenía ochenta y seis años de edad, decidió que había llegado el momento de ceder aquella responsabilidad a otro. De modo que llamó a la persona que en aquel momento ejercía su antiguo trabajo como patólogo en el hospital de Princeton y se lo dejó a ella.^[8]

De las docenas de personas a las que Harvey entregó trozos del cerebro de Einstein a lo largo de los años, solo tres publicaron estudios científicos significativos. El primero lo realizó un equipo de Berkeley dirigido por Manan Diamond.^[9] En él se informaba de que un área del cerebro, que formaba parte de la corteza parietal, albergaba una proporción de lo que se conoce como células gliales superior a la de neuronas. Según los autores, esto podía indicar que las neuronas empleaban y necesitaban mayor energía.

Un problema de ese estudio era que en él se comparaba el cerebro de Einstein, un cerebro de setenta y seis años, con otros once de hombres que habían muerto a una media de edad de sesenta y cuatro. No había otros genios en la muestra para ayudar a determinar si los hallazgos seguían una pauta. Y había asimismo otro problema fundamental; dada la imposibilidad de seguir el desarrollo del cerebro a lo largo de toda una vida, no estaba claro qué atributos físicos podían ser la causa de una mayor inteligencia y cuáles, en cambio, podrían ser el efecto de años y años de usar y ejercitarse determinadas partes del cerebro.

Un segundo artículo, publicado en 1996, sugería que la corteza cerebral de Einstein era más fina que la de otros cinco cerebros de muestra, y que la densidad de sus neuronas era mayor. Una vez más, la muestra era reducida, y las evidencias de una posible pauta resultaban incompletas.

El artículo más citado fue el elaborado en 1999 por la profesora Sandra Witelson y un equipo de la Universidad McMaster de Ontario. Harvey le había enviado un fax espontáneamente ofreciéndole muestras para su estudio. Aunque era ya octogenario,

condujo él mismo hasta Canadá transportando un trozo del cerebro de Einstein que equivalía aproximadamente a una quinta parte de este y que incluía el lóbulo parietal.

Cuando se comparó con los cerebros de otros treinta y cinco hombres, el de Einstein resultó tener un surco mucho más corto en un área de su lóbulo parietal inferior, que, según se cree, es clave para el pensamiento matemático y espacial. Su cerebro también era un 15 por ciento más ancho en esa región. El artículo especulaba con la posibilidad de que esos rasgos hubieran producido circuitos cerebrales más ricos e integrados en la zona.^[10]

Pese a todo esto, la verdadera comprensión de la imaginación y la intuición de Einstein no vendrá de andar hurgando en sus patrones de glías y de surcos. La cuestión relevante es cómo funcionaba su mente, no su cerebro.

La razón que el propio Einstein daba con más frecuencia para explicar sus logros mentales era su curiosidad. Como diría hacia el final de su vida: «Yo no tengo ningún talento especial; solo soy apasionadamente curioso».^[11]

Quizá ese rasgo sea el mejor punto de partida a la hora de examinar los elementos de su genio. Así, estaba presente cuando era un niño enfermo en cama y trataba de averiguar por qué la aguja de la brújula señala hacia el norte. La mayoría de nosotros recordamos haber visto aquellas agujas girando hasta situarse en la posición correcta, pero pocos pasamos a preguntarnos con pasión cómo puede funcionar un campo magnético, con qué velocidad puede propagarse o cómo podría interactuar con la materia.

¿Cómo sería viajar a toda velocidad con un rayo de luz? Si nos movemos por un espacio curvo del mismo modo en que un escarabajo se mueve por una hoja curva, ¿cómo lo notamos? ¿Qué significa afirmar que dos acontecimientos son simultáneos? La curiosidad, en el caso de Einstein, no provenía solo del deseo de cuestionar lo misterioso, sino que —lo que resulta más importante— provenía también de una capacidad de asombro casi infantil que le llevaba a cuestionar lo familiar, aquellos conceptos con los que, como él mismo diría en cierta ocasión, «el adulto normal nunca se estruja la cabeza».^[12]

Él podía contemplar hechos conocidos y extraer ideas que escapaban a la observación de otros. Ya desde Newton, por ejemplo, los científicos sabían que la masa inerte era equivalente a la masa gravitatoria. Pero Einstein supo ver que eso significaba que existía también una equivalencia entre gravedad y aceleración que abría la puerta a una explicación del universo.^[13]

Uno de los principios de la fe de Einstein era que la naturaleza no estaba agobiada por atributos extraños. Por lo tanto, la curiosidad debía tener un propósito. Para Einstein, esta existía porque creaba mentes que cuestionaban, que producían una apreciación del universo que él comparaba con los sentimientos religiosos. «La curiosidad tiene su propia razón de ser —explicaba en cierta ocasión—. Uno no

puede por menos que sentir admiración cuando contempla los misterios de la eternidad, de la vida, de la maravillosa estructura de la realidad».^[14]

Desde el primer momento, la curiosidad y la imaginación de Einstein se expresaron sobre todo a través del pensamiento visual —imágenes mentales y experimentos mentales—, antes que verbalmente. Ello incluía la capacidad de visualizar la realidad física que describían las pinceladas de las matemáticas. «Detrás de una fórmula él veía de inmediato su contenido físico, mientras que para nosotros seguía siendo una fórmula abstracta», recordaba uno de sus primeros alumnos.^[15] Planck ideó el concepto de los cuantos, que él consideraba sobre todo un artilugio matemático, pero fue Einstein quien comprendió su realidad física. A Lorentz se le ocurrieron las transformaciones matemáticas que describían los cuerpos en movimiento, pero fue Einstein quien creó una nueva teoría de la relatividad basándose en ellas.

Cierto día, en la década de 1930, Einstein invitó a Saint-John Perse a Princeton para averiguar cómo trabajaba el poeta. «¿Cómo surge la idea de un poema?», le preguntó. El poeta le habló del papel que desempeñaban la intuición y la imaginación. «Lo mismo le ocurre al hombre de ciencia —respondió Einstein encantado—. Es una iluminación repentina, casi un éxtasis. Es cierto que luego la inteligencia analiza y los experimentos confirman o invalidan la intuición. Pero inicialmente se produce un gran salto adelante de la imaginación».^[16]

Había cierta estética en el pensamiento de Einstein, cierto sentido de la belleza. Y él consideraba que uno de los componentes de la belleza era la simplicidad. Así, se había hecho eco de la sentencia de Newton de que «a la naturaleza le agrada la simplicidad» en el credo que declaró en Oxford el mismo año en que dejó Europa para trasladarse a Estados Unidos: «La naturaleza es la realización de las ideas matemáticas más simples concebibles».^[17]

A pesar de la «navaja de Ockham» y de otras máximas filosóficas en la misma línea, no hay ninguna evidente de que tal cosa sea cierta. Así como es posible que Dios realmente pueda jugar a los dados, del mismo modo también lo es que pueda deleitarse en complejidades bizantinas. Pero Einstein no pensaba así. «A la hora de construir una teoría, su planteamiento tenía algo en común con el de un artista —decía Nathan Rosen, su ayudante en la década de 1930—. Él aspiraba a la simplicidad y a la belleza, y para él la belleza era, al fin y al cabo, básicamente simplicidad».^[18]

Se convirtió en una especie de jardinero que limpiara de malas hierbas un macizo de flores. «Creo que lo que permitió a Einstein hacer tanto fue sobre todo una cualidad moral —decía el físico Lee Smolin—. Simplemente le preocupaba mucho más que a la mayoría de sus colegas el hecho de que las leyes de la física habían de explicar toda la naturaleza de forma coherente y consistente».^[19]

El instinto unificador de Einstein estaba incardinado en su personalidad y se reflejaba en su postura política. Del mismo modo que aspiraba a una teoría unificada que en ciencia pudiera gobernar el cosmos, también aspiraba a una que en política pudiera gobernar el planeta, una que superara la anarquía del nacionalismo desenfrenado a través de un federalismo mundial basado en principios universales.

Quizá el aspecto más importante de su personalidad fue la voluntad de ser un inconformista. Era aquella una actitud que celebraría en un prólogo que escribió, hasta el final de su vida, a una nueva edición de las obras de Galileo. «El tema que yo identifico en el trabajo de Galileo —decía— es la apasionada lucha contra cualquier clase de dogma basado en la autoridad». [20]

Tanto Planck como Poincaré y como Lorentz se acercaron a algunos de los avances que hiciera Einstein en 1905. Pero se vieron demasiado limitados por el dogma basado en la autoridad. Einstein fue el único de ellos que se mostró lo bastante rebelde como para prescindir del pensamiento convencional que había definido la ciencia durante siglos.

Este jovial inconformismo le hacía retroceder ante la visión de los soldados prusianos marchando a paso militar. Asimismo, esa perspectiva personal se convertiría también en una perspectiva política. A Einstein le ponía los pelos de punta cualquier forma de tiranía sobre las mentes libres, desde el nazismo hasta el estalinismo, pasando por el macartismo.

Su credo fundamental era que la libertad constituía la savia de la creatividad. «El desarrollo de la ciencia y de las actividades creativas del espíritu —decía— requiere una libertad consistente en la independencia del pensamiento con respecto a las restricciones del prejuicio autoritario y social». Y creía que alimentar esa independencia había de ser el papel fundamental del gobierno y la misión de la educación. [21]

Había un sencillo conjunto de formulas que definían la perspectiva de Einstein. La creatividad requería estar dispuesto a no conformarse.

Lo cual, por su parte, requería alimentar mentes libres y espíritus libres, y ello, a su vez, exigía «un espíritu de tolerancia». Y la base de la tolerancia era la humildad, la creencia de que nadie tenía derecho a imponer ideas y creencias a otros.

El mundo ha visto un montón de genios insolentes. Pero lo que hacía especial a Einstein era el hecho de que su mente y su alma se veían atemperadas por su humildad. Podía mostrarse serenamente confiado en su solitaria carrera y, al mismo tiempo, humildemente maravillado ante la belleza de la obra de la naturaleza. «Un espíritu se manifiesta en las leyes del universo; un espíritu inmensamente superior al del hombre, y uno ante el que nosotros, con nuestros modestos poderes, debemos sentimos humildes —escribió—. De ese modo la actividad de la ciencia lleva a una clase especial de sentimiento religioso». [22]

Para algunas personas, los milagros son evidencias de la existencia de Dios. Para Einstein era la ausencia de milagros la que reflejaba la divina providencia. Era el hecho de que el cosmos resultara comprensible, de que siguiera leyes, lo que suscitaba admiración. Esa era la cualidad definitoria de un «Dios que se revela en la armonía de todo lo que existe».^[23]

Einstein consideraba que ese sentimiento de reverencia, esa religión cósmica, era la fuente de todo arte y ciencia verdaderos. Y era lo que a él le guiaba. «Cuando juzgo una teoría —decía—, me pregunto si, en el caso de que yo fuera Dios, habría dispuesto el mundo de esa manera».^[24]

Y era también lo que le daba su hermosa mezcla de confianza y asombro.

Einstein era un solitario vinculado íntimamente a la humanidad, un rebelde imbuido de reverencia. Y fue así como aquel imaginativo e impertinente funcionario de patentes se convirtió en el adivino que leería los pensamientos del creador del cosmos, en el cerrajero que abriría los misterios del átomo y del universo.

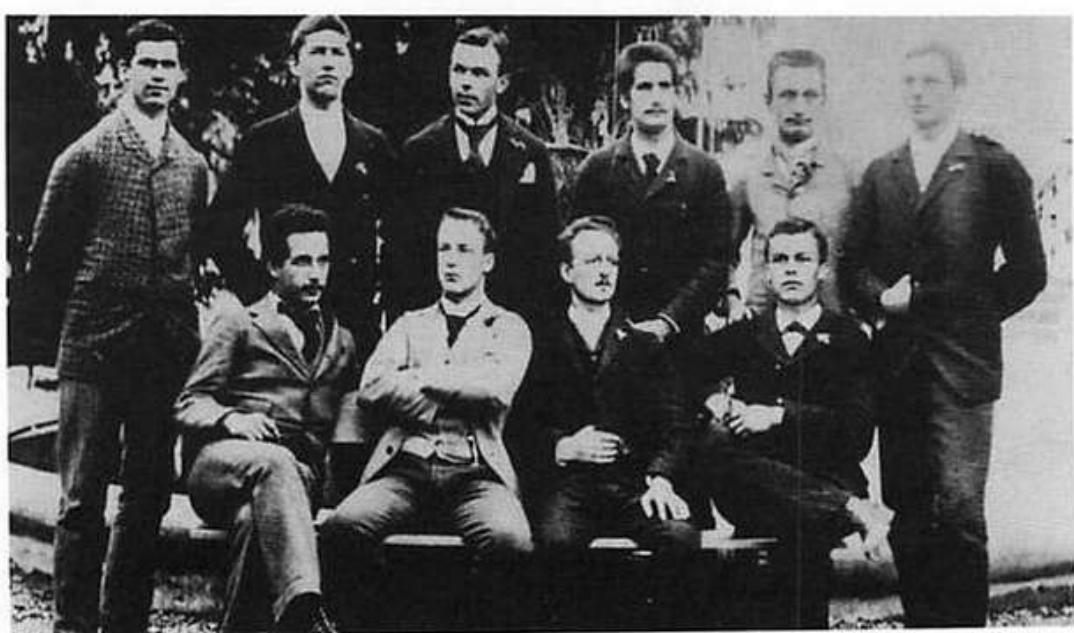
Ilustraciones



1a y 1b. Sus padres,
Pauline y Hermann
Einstein.



2. En una foto de estudio en Munich, a los catorce años.



3. En la escuela de Aarau, 1896.



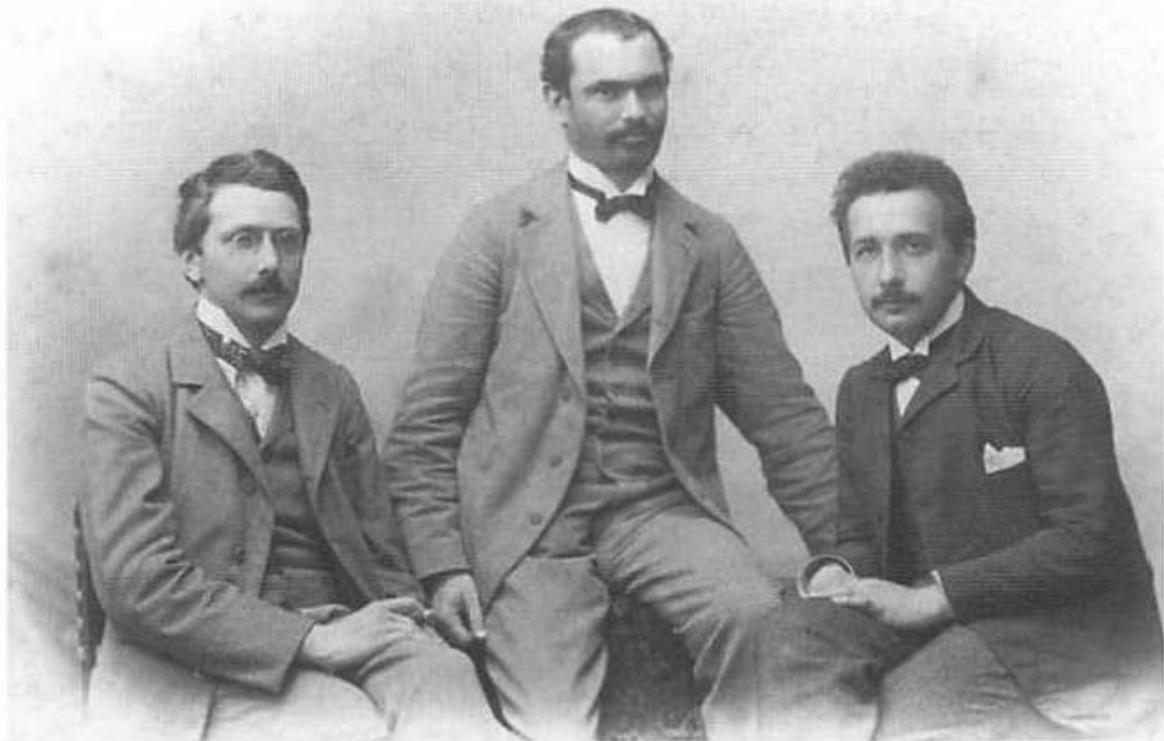
4. Con Mileva Marić, c. 1905.



5. Con Mileva y Hans Albert, 1905.



6. Eduard, Mileva y Hans Albert, 1914.



7. Con Conrad Habicht (*izquierda*) y Maurice Solovine, de la Academia Olimpia, c. 1902.



8. Anna Winteler Besso y Michele Besso.



9. En la oficina de patentes de Berna durante el «año milagroso» de 1905.



10. En Praga, 1912.



11. Marcel Grossmann, quien le ayudó con las fórmulas matemáticas tanto en clase como en la relatividad general.



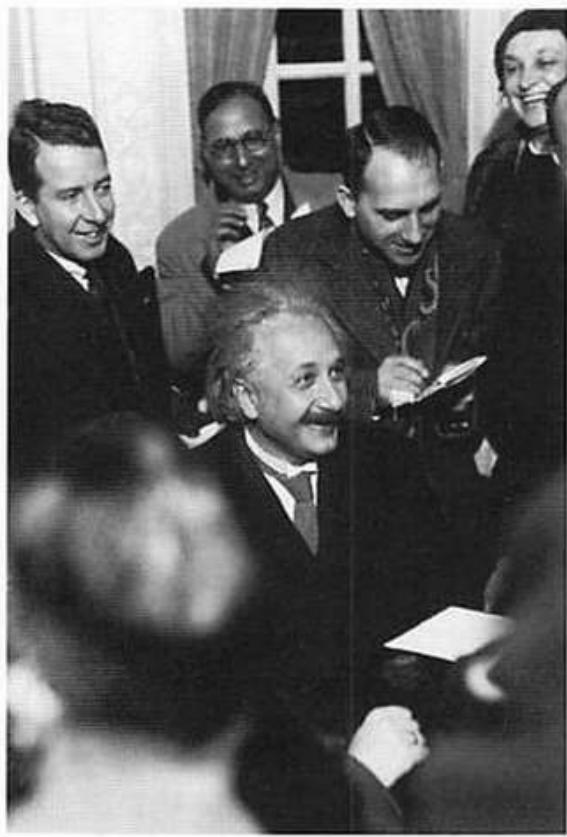
12. Paseando con Madame Curie en Suiza, 1913.



13. Con el químico Fritz Haber, asimilacionista y mediador en su matrimonio, julio de 1914.



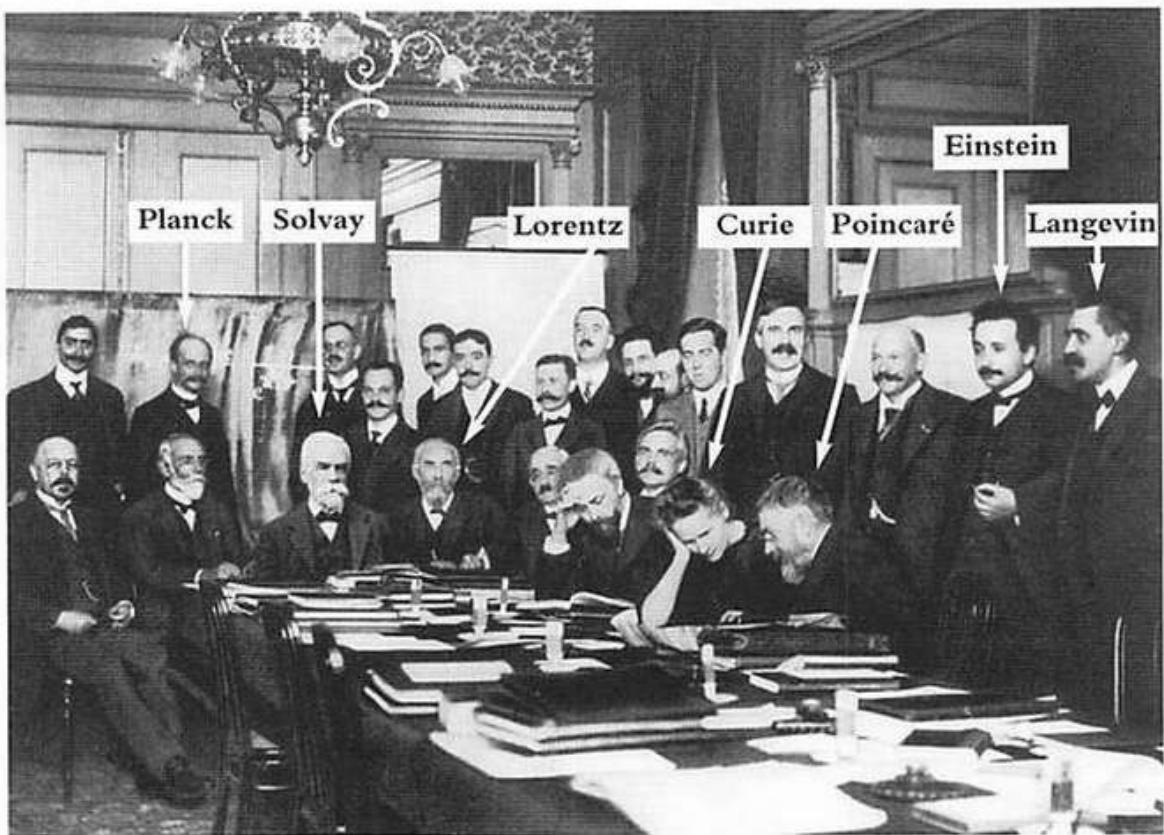
14. Bajo la atenta mirada del líder sionista Chaim Weizmann en Nueva York, abril de 1921.



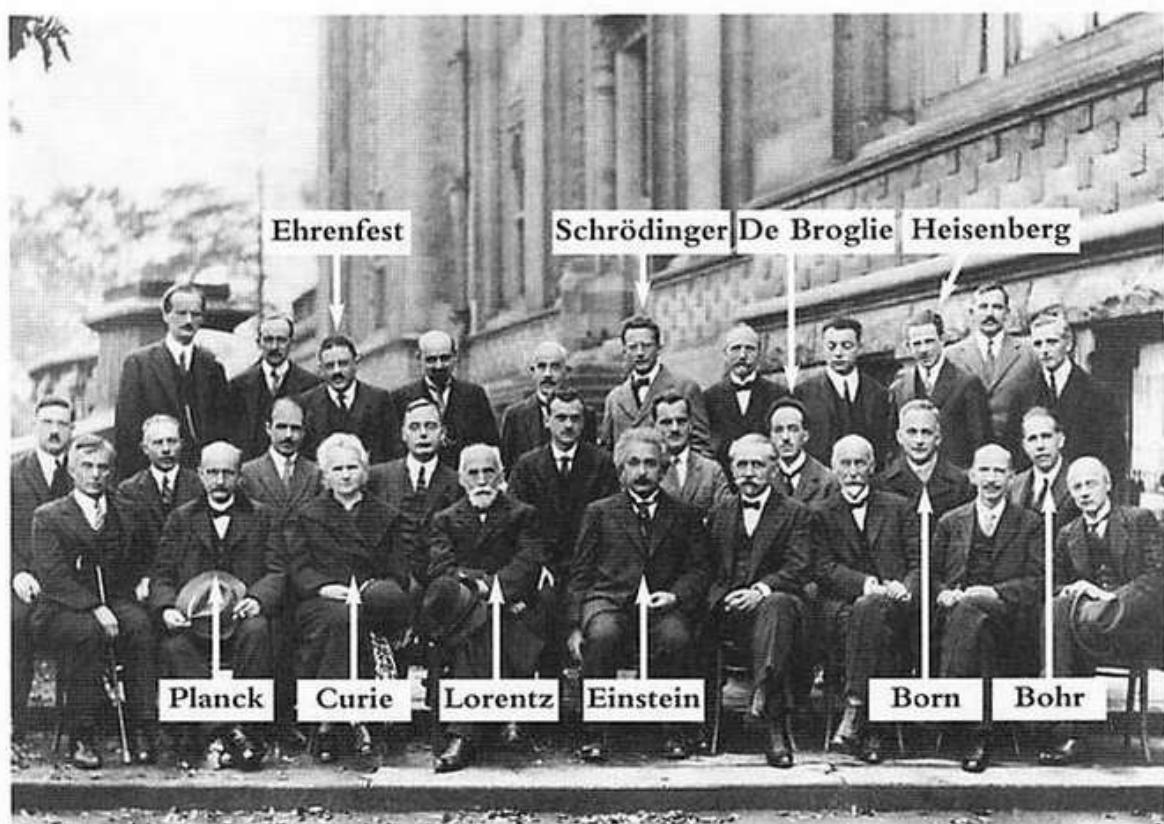
15. Encuentro con la prensa en Nueva York, 1930.



16. Con Elsa en el Gran Cañón, febrero de 1931.



17. El Congreso Solvay de 1911.



18. El Congreso Solvay de 1927.



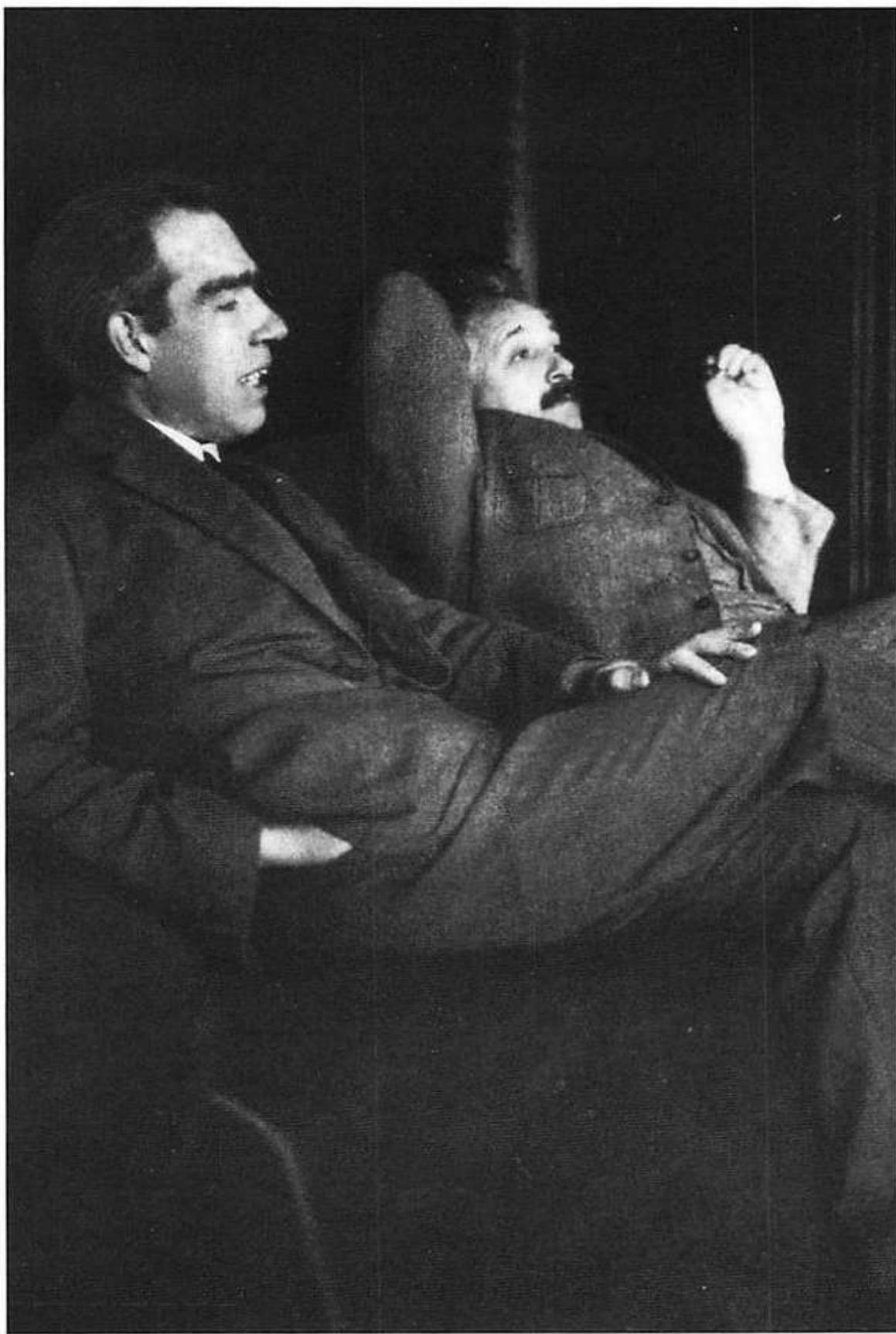
19. Recibiendo la medalla Max Planck de manos del propio Planck, 1929.



20. En Leiden: detrás, Einstein, Ehrenfest y De Sitter; delante, Eddington y Lorentz; septiembre de 1923.



21. Con Paul Ehrenfest y el hijo de este en Leiden.



22. Niels Bohr y Einstein hablando de mecánica cuántica en casa de Ehrenfest, en Leiden, 1925, en una foto hecha por el propio Ehrenfest.



23. Werner Heisenberg.



24. Erwin Schrödinger.



25. Max Born.



26. Philipp Lenard.



27. De vacaciones en el Báltico, 1928.



28. Conectando con el cosmos.



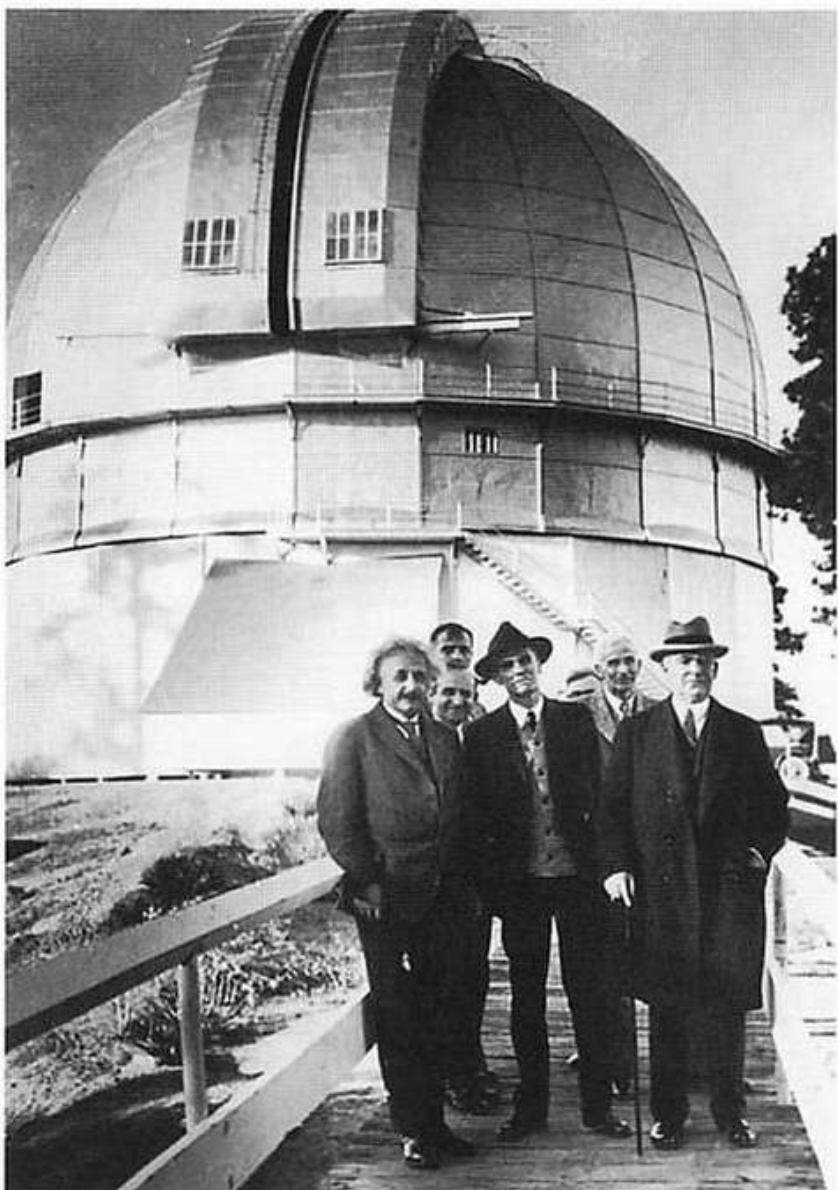
29. Con Elsa y su hija Margot, Berlin, 1929.



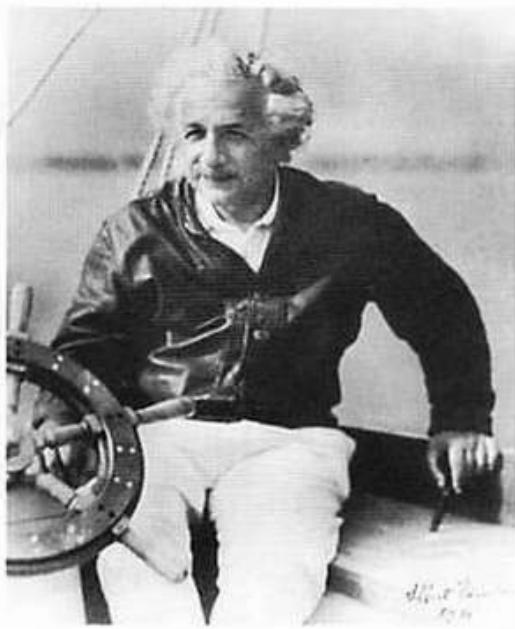
30. Margot e Ilse Einstein en la casa de Caputh, 1929.



31. En Caputh con su hijo Hans Albert y su nieto Bernhard, 1932.



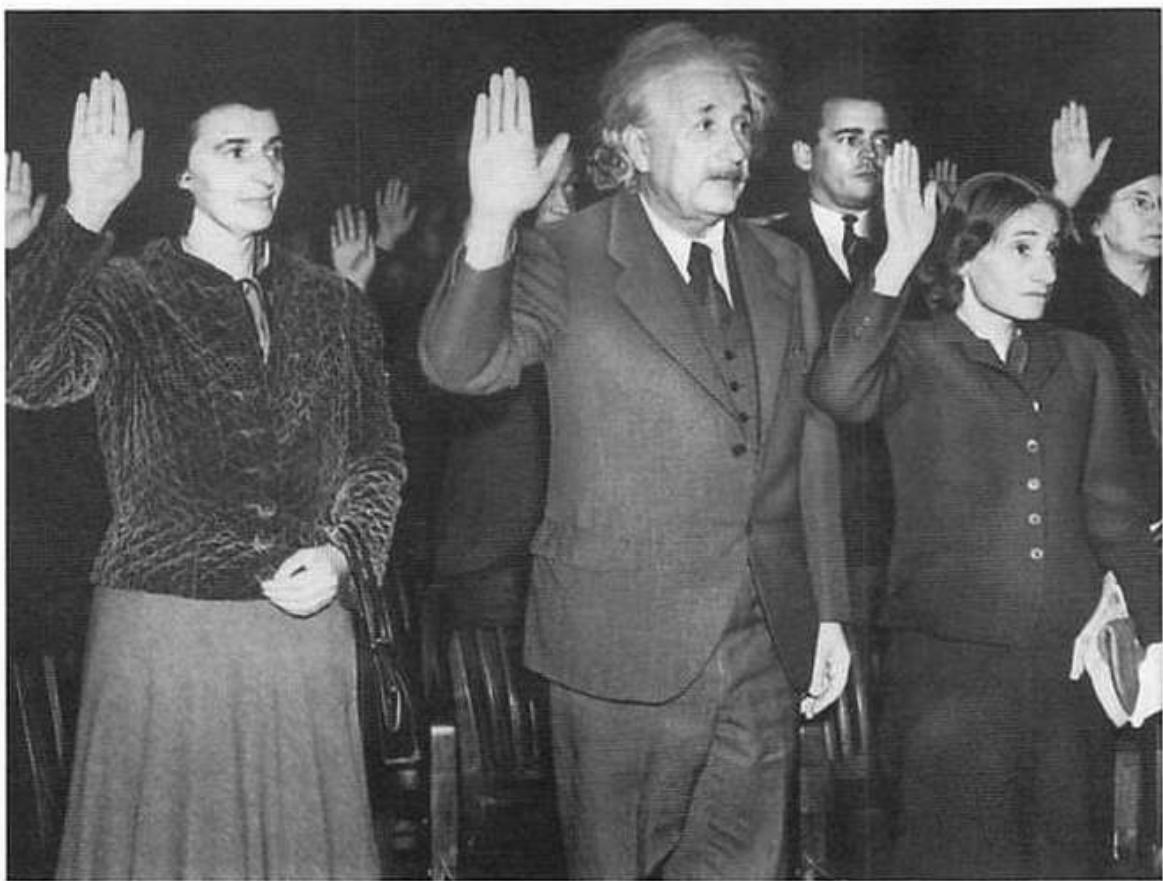
32. En el Observatorio Monte Wilson, cerca del Tecnológico de California, descubriendo que el universo se expande, enero de 1931.



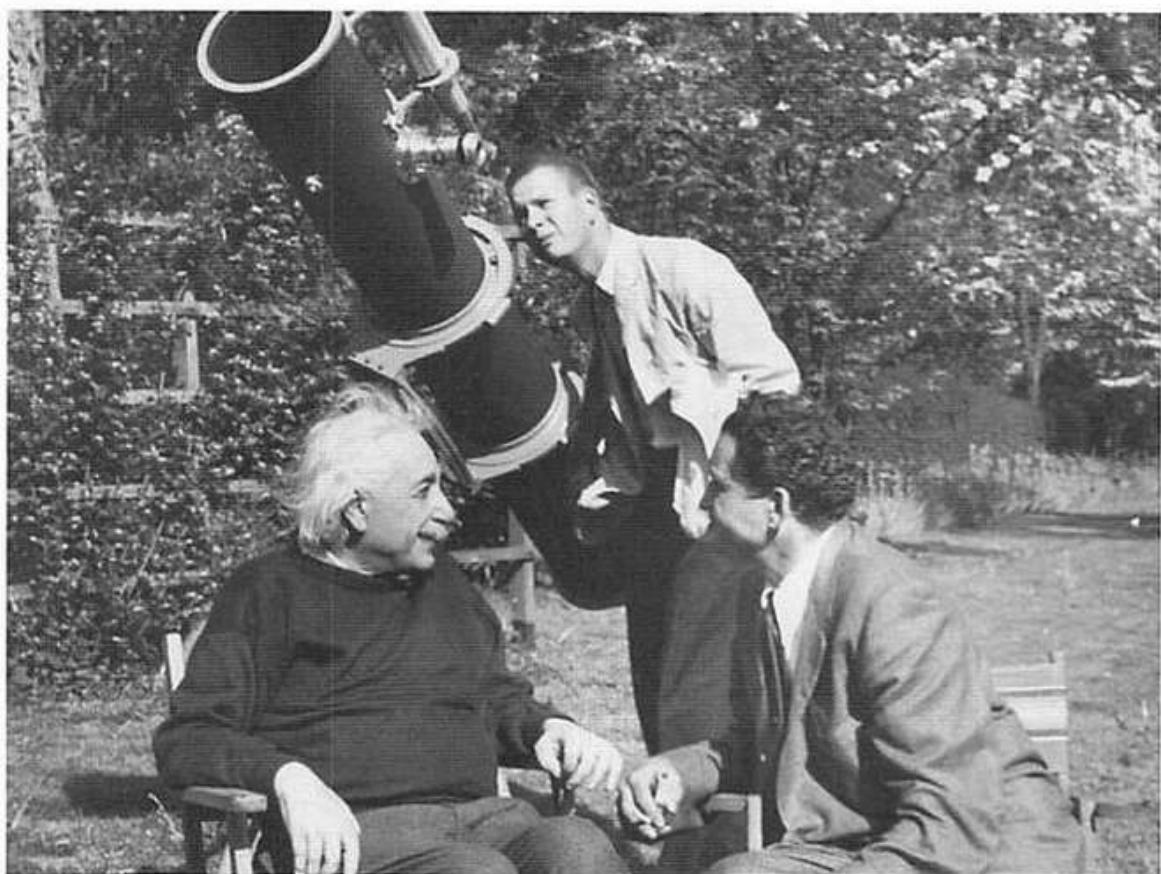
33. Navegando contra el viento, estrecho de Long Island, 1936.



34. Recibiendo a Hans Albert a su llegada a Estados Unidos, 1937.



35. Margot, Einstein y Helen Dukas haciendo el juramento de ciudadanía estadounidense, octubre de 1940.



36. Recibiendo un telescopio en el jardín trasero del número 112 de Mercer Street, bajo el ventanal abierto en su estudio.



37. Con Kurt Gödel en Princeton, 1950.



38. Princeton, 1953.

Bibliografía

CORRESPONDENCIA Y ESCRITOS DE EINSTEIN

The Collected Papers of Albert Einstein, vols. 1-10, 1987-2006, Princeton, Princeton University Press (abreviado CPAE).

El editor fundador fue John Stachel. La actual editora general es Diana Kormos Buchwald. Otros editores a lo largo de los años incluyen a David Cassidy, Robert Schulmann, Jürgen Renn, Martin Klein, A. J. Knox, Michel Janssen, Jósef Illy, Christoph Lehner, Daniel Kennefick, Tilman Sauer, Zeiev Rosenkranz y Virginia Iris Holmes.

Estos volúmenes abarcan los años 1879-1920. Cada volumen incluye una versión alemana y una traducción inglesa. Los números de página difieren de una a otra, pero los números de documento son los mismos. En los casos en que cito alguna información que está en una versión pero no en la otra (como un estudio introductorio o una nota al pie de un editor), indico el volumen y el idioma de que se trata, y luego cito el número de página.

Albert Einstein Archives (abreviado AEA).

Estos archivos se hallan actualmente en la Universidad Hebrea de Jerusalén, con copias en el Einstein Papers Project del Tecnológico de California y en la biblioteca de la Universidad de Princeton. Los documentos de los archivos se citan tanto por la fecha como por el número de carpeta (rollo) de los AEA seguido del número de documento. En el caso de la mayor parte de los documentos alemanes no traducidos, me he basado en las traducciones que han elaborado para mí James Hoppes y Natasha Hoffmeyer.

OBRAS FRECUENTEMENTE CITADAS

Abraham, Carolyn, *Possessing Genius*, St. Martin's Press, Nueva York, 2001.

Aczel, Amir, *God's Equation, Einstein, Relativity, and the Expanding Universe*, Random House, Nueva York, 1999.

—, *Entanglement, The Unlikely Story of How Scientists, Mathematicians, and Philosophers Proved Einstein's Spookiest Theory*, Plume, Nueva York, 2002 [hay trad, cast.: *Entrelazamiento: el mayor misterio de la física*, trad, de José Luis Sánchez, Crítica, Barcelona, 2008].

- Baierlein, Ralph, *Newton to Einstein, The Trail of Light, an Excursion to the Wave-Particle Duality and the Special Theory of Relativity*, Cambridge University Press, Nueva York, 2001.
- Barbour, Julian, y Herbert Pfister, eds., *Mach's Principle: From Newton's Bucket to Quantum Gravity*, Birkhäuser, Boston, 1995.
- Bartusiak, Marcia, *Einstein's Unfinished Symphony*, Berkley, Nueva York, 2000 [hay trad, cast.: *La sinfonía inacabada de Einstein*, trad, de Teresa Bosch, Océano Ámbar, Barcelona, 2002].
- Batterson, Steve, *Pursuit of Genius*, A. K. Peters, Wellesley (MA), 2006.
- Beller, Mara, *et al.*, eds., *Einstein in Context*, Cambridge University Press, Cambridge (Reino Unido), 1993.
- Bernstein, Jeremy, *Einstein*, Modern Masters Series, Viking, Nueva York, 1973 [hay trad, cast.: *Einstein: el hombre y su obra*, trad, de José Sebastián, McGraw-Hill, Aravaca, 1992].
- , *Quantum Profiles*, Princeton University Press, Princeton, 1991 [hay trad, cast.: *Perfiles cuánticos*, trad, de José Sebastián, McGraw-Hill, Aravaca, 1991].
- , *Albert Einstein and the Frontiers of Physics*, Oxford University Press, Nueva York, 1996a.
- , *A Theory for Everything*, Springer, Nueva York, 1996b.
- , *The Merely Personal*, Ivan Dee, Chicago, 2001.
- , *Secrets of the Old One, Einstein, 1905*, Copernicus, Nueva York, 2006.
- Besso, Michele, *Correspondence 1903-1955*, en alemán, con traducción francesa paralela de Pierre Speziali, Hermann, París, 1972.
- Bird, Kai, y Martin J. Sherwin, *American Prometheus, The Triumph and Tragedy of J. Robert Oppenheimer*, Knopf, Nueva York, 2005.
- Boden, David, *E = mc²: A Biography of the World's Most Famous Equation*, Walker, Nueva York, 2000 [hay trad, cast.: *E = mc²*, trad, de Juan María López de Sa, Planeta, Barcelona, 2006].
- Bolles, Edmund Blair, *Einstein Defiant: Genius versus Genius in the Quantum Revolution*, Joseph Henry, Washington, D. C., 2004.
- Born, Max, *My Life, Recollections of a Nobel Laureate*, Scribner's, Nueva York, 1978.
- , *Born-Einstein Letters*, Walker Publishing, Nueva York, 2005 (publicada

originalmente en 1971, con nuevo material para la edición de 2005).

- Brian, Denis, *Einstein, A Life*, Wiley, Hoboken (NJ), 1996 [hay trad, cast.: *Einstein*, trad, de John Weley, Acento, Boadilla del Monte, 2004].
- , *The Unexpected Einstein*, Wiley, Hoboken (NJ), 2005.
- Brockman, John, ed., *My Einstein*, Pantheon, Nueva York, 2006.
- Bucky, Peter, *The Private Albert Einstein*, Andrews and McMeel, Kansas City (MT), 1992.
- Cahan, David, «The Young Einstein's Physics Education», en Howard and Stachel, 2000.
- Calaprice, Alice, ed., *Dear Profesor Einstein*, Prometheus, Nueva York, 2002 [hay trad, cast.: *Querido profesor Einstein: correspondencia entre Albert Einstein y los niños*, trad, de Marta Pino, Gedisa, Barcelona, 2003].
- , ed., *The New Expanded Quotable Einstein*, Princeton University Press, Princeton, 2005.
- Calder, Nigel, *Einstein's Universe, A Guide to the Theory of Relativity*, Viking Press, Nueva York, 1979 (reeditado por Penguin Press en 2005).
- Carroll, Sean M., *Spacetime and Geometry, An Introduction to General Relativity*, Addison-Wesley, Boston, 2003.
- Cassidy, David C., *Einstein and Our World*, Humanity Books, Amherst (NY), 2004.
- Clark, Ronald, *Einstein, The Life and Times*, Harper Collins, Nueva York, 1971.
- Corry, Leo; Jürgen Renn, y John Stachel, «Belated Decision in the Hilbert-Einstein Priority Dispute», *Science*, 278, pp. 1. 270-1. 273.
- Crelinsten, Jeffrey, *Einstein's Jury, The Race to Test Relativity*, Princeton University Press, Princeton, 2006.
- Damour, Thibault, *Once upon Einstein*, A. K. Peters, Wellesley (MA), 2006.
- Douglas, Vibert, *The Life of Arthur Stanley Eddington*, Thomas Nelson, Londres, 1956.
- Dukas, Helen, y Banesh Hoffmann, eds., *Albert Einstein. The Human Side. New Glimpses from His Archives*, Princeton University Press, Princeton, 1979.
- Dyson, Freeman, «Clockwork Science» (reseña de Galison), *New York Review of Books*, 6 de noviembre de 2003.
- Earman, John, *World Enough and Space-Time*, MIT Press, Cambridge (MA), 1978.

- , Clark Glymour, y Robert Rynasiewicz, «On Writing the History of Special Relativity», *Philosophy of Science Association Journal*, 2 (1982), pp. 403-416.
- , *et al*, eds., *The Attraction of Gravitation: New Studies in the History of General Relativity*, Birkhäuser, Boston, 1993.
- Einstein, Albert, *Relativity: The Special and the General Theory*, 1916 [hay trad, cast.: *La teoría de la relatividad*, trad, de Miguel Paredes, Altaya, Barcelona, 1993 y *Sobre la teoría de la relatividad especial y general*, varios traductores, RBA, Barcelona, 2000] (escrito como obra de divulgación, el libro se publicó en alemán en diciembre de 1916. La primera versión inglesa autorizada la publicaron en 1920 Methuen en Londres y Henry Holt en Nueva York; en vida de Einstein hubo quince ediciones de dicha versión inglesa, y este fue añadiendo apéndices hasta 1952; aunque actualmente hay numerosas ediciones, la versión que cito aquí es la publicada por Random House en 1995; el texto se puede encontrar también en www.bardely.com y en www.gutenberg.org).
- , *The Meaning of Relativity*, Princeton University Press, Princeton, (una exposición técnica basada en sus conferencias de 1921 en Princeton; la 5.ª edición, publicada en 1954, contiene un apéndice donde se examina su intento de hallar una teoría del campo unificado; la edición de 2005 de Princeton University Press contiene una introducción de Brian Greene) [hay trad. cast.: *El significado de la relatividad*, trad. de Carlos Prelat, Planeta, Barcelona, 1985].
- , *Sidelights on Relativity*, Dutton, Nueva York, 1922b.
- , «How I Created the Theory of Relativity», 1922c, Conferencia pronunciadla en Kyoto, Japón, el 14 de diciembre (he utilizado aquí una nueva traducción inglesa, corregida y hasta ahora inédita; la conferencia de Kyoto la publicó en japonés, en 1923, el físico teórico Jun Ishiwara, que estuvo presente y tomó notas; su versión la traduciría al inglés Yoshimasa A. Ono, que la publicaría en *Physics Today* en agosto de 1982; esta traducción, que es la que utilizan la mayoría de quienes han escrito anteriormente sobre Einstein, resulta defectuosa, especialmente en las partes donde Einstein alude a los experimentos de Michelson-Morley; véase Ryoichi Itagaki, «Einstein's Kyoto Lecture», *Science*, vol. 283, 5 de marzo de 1999; una traducción adecuada y corregida, realizada por el profesor Itagaki, aparecerá en el próximo volumen de CPAE; agradezco a Gerald Holton que me facilitara una copia de dicha traducción; véase también Seiya Abiko, «Einstein's Kyoto Address», *Historical Studies in the Physical and Biological Sciences*, 31 [2000], pp. 1-35).
- , *Essays in Science*, Philosophical Library, Nueva York, 1934 [hay trad. cast.: *Contribución a la ciencia*, trad. de J. M. Alvarez y Ana Goldes, Orbis, Barcelona,

1988].

- , *The World As I See It*, Philosophical Library, Nueva York, 1949a (basado en *Mein Weltbild*, editado por Carl Seelig) [hay trad. cast.: *Mi visión del mundo*, trad. de Sara Gallardo y Marianne Bübeck, Tusquets, Barcelona, 2005].
- , «Autobiographical Notes», 1949b en Schilpp, 1949, pp. 3-94.
- , *Out of My Later Years*, Philosophical Library, Nueva York, 1950a [hay trad. cast.: *De mis últimos años*, trad. de Arturo del Hoyo, Aguilar, Madrid, 1969].
- , *Einstein on Humanism*, Philosophical Library, Nueva York, 1950b [hay trad. cast.: *Sobre el humanismo*, trad. de Juan Plaza, Paidós Ibérica, Barcelona, 2007].
- , *Ideas and Opinions*, Random House, Nueva York, 1954 [hay trad. cast.: *Mis ideas y opiniones*, trad. de Ana Golder, Barton, Barcelona, 2000].
- , «Autobiographische Skizze», 1956, en Seelig, 1956b.
- , y Leopold Infeld, *The Evolution of Physics: The Growth of Ideas from Early Concepts to Relativity and Quanta*, Simon & Schuster, Nueva York, 1938. [hay trad. cast.: *La evolución de la física*, Salvat, Barcelona, 1995].

Einstein, Elizabeth Roboz, *Hans Albert Einstein: Reminiscences of Our Life Together*, University of Iowa Press, Iowa City, 1991.

Einstein, Maja, «Albert Einstein. A Biographical Sketch», 1923, CPAE, 1, p. xv (este esbozo se escribió originalmente en 1923 como el inicio de un libro que Maja pensaba escribir, pero que jamás llegaría a publicar; en él relata la vida de su hermano solo hasta 1905; véase lorentz.phl.jhu.edu/AnnusMirabilis/AeReserveArticles/maja.pdf).

Eisenstaedt, Jean, y A. J. Kox, eds., *Studies in the History of General Relativity*, Birkhäuser, Boston, 1992.

Elon, Amos, *The Pity of It All: A History of the Jews in Germany, 1743-1933*, Henry Holt, Nueva York, 2002.

Elzinga, Aant, *Einstein's Nobel Prize*, Science History Publications, Sagamore Beach (MA), 2006.

Fantova, Johanna, «Journal of Conversations with Einstein, 1953-55», incluido en los archivos de Einstein en la Universidad de Princeton, y publicado como apéndice en Calaprice, 2005 (para mayor claridad, y dado que los números de página varían en las distintas ediciones de Calaprice, identifico las entradas de Fantova por la fecha).

Federal Bureau of Investigation (FBI), archivos sobre Einstein, disponibles en el sitio

web de la Ley de Libertad de Información estadounidense: foia.fbi.gov/foiaindex/einstein.htm.

- Feynman, Richard, *Six Not-So-Easy Pieces: Einstein's Relativity, Symmetry, and Space-Time*, Addison-Wesley, Boston, 1997 [hay trad. cast.: *Seis piezas fáciles: la física explicada por un genio*, trad. de Javier García, Crítica, Barcelona, 2006].
- , *The Pleasure of Finding Things Out*, Perseus, Cambridge (Reino Unido), 1999 [hay trad. cast.: *El placer de descubrir*, trad. de Javier García, Crítica, Barcelona, 2006].
- , *The Feynman Lectures on Gravitation*, Westview Press, Boulder (CO), 2002.
- Fine, Arthur, *The Shaky Game: Einstein, Realism, and the Quantum Theory*, University of Chicago Press, Chicago, 1996 (edición revisada de la publicación original de 1986).
- Flexner, Abraham, *An Autobiography*, Simon & Schuster, Nueva York, 1960.
- Flückiger, Max, *Albert Einstein in Bern*, Haupt, Berna, 1974.
- Fölsing, Albrecht, *Albert Einstein: A Biography*, traducida y abreviada por Ewald Osers, Viking, Nueva York, 1997 (edición original sin abreviar en alemán publicada en 1993).
- Frank, Philipp, *Einstein: His Life and Times*, traducida por George Rosen, Da Capo Press, Nueva York, 1947 (reditada en 2002).
- , *Philosophy of Science*, Prentice-Hall, Saddle River (NJ), 1957.
- French, A. P., ed., *Einstein: A Centenary Volume*, Harvard University Press, Cambridge (MA), 1979.
- Friedman, Alan J., y Carol C. Donley, *Einstein as Myth and Muse*, Cambridge University Press, Cambridge (Reino Unido), 1985.
- Friedman, Robert Marc, «Einstein and the Nobel Committee», *Europhysics News*, julio-agosto de 2005.
- Galileo Galilei, *Dialogue Concerning the Two Chief World Systems: Ptolemaic and Copernican*, 1632 (utilizo aquí la edición inglesa publicada por Modern Library en 2001 y traducida por Stillman Drake, con prólogo de Albert Einstein e introducción de John Heilbron) [hay trad. cast.: *Diálogo sobre los dos máximos sistemas*, RBA, Barcelona, 2002].
- Galison, Peter, *Einstein's Clocks, Poincaré's Maps*, Norton, Nueva York, 2003 [hay trad. cast.: *Reloj de Einstein, mapas de Poincaré*, trad. de Javier García, Crítica, Barcelona, 2005].

- Gamow, George, *Thirty Years That Shook Physics: The Story of Quantum Theory*, Dover, Nueva York, 1996.
- , *My World Line*, Viking, Nueva York, 1970.
- , *Mr. Tompkins in Paperback*, Cambridge University Press, Nueva York, 1993 [hay trad. cast.: *Breviario del señor Tompkins*, trad. de Francisco González, Fondo de Cultura Económica, Madrid, 1993].
- Gardner, Martin, *The Relativity Explosion*, Vintage, Nueva York, 1976 [hay trad. cast.: *La explosión de la relatividad*, trad. de Jordi Vila, Salvat, Barcelona, 1994].
- Gell-Mann, Murray, *The Quark and the Jaguar*, Henry Hold, Nueva York, 1994 [hay trad. cast.: *El quark y el jaguar*, trad. de Ambrosio García y Romualdo Pastor, Tusquets, Barcelona, 1995].
- Goenner, Hubert, «On the History of Unified Field Theories», 2004, disponible en relativity.livingreviews.org.
- , *Einstein in Berlin*, Beck, Munich, 2005.
- Goenner, Hubert, et al, eds., *The Expanding Worlds of General Relativity*, Birkhäuser, Boston, 1999.
- Goldberg, Stanley, *Understanding Relativity: Origin and Impact of a Scientific Revolution*, Birkhäuser, Boston, 1984.
- Goldsmith, Maurice, et al, *Einstein: The First Hundred Years*, Pergamon Press, Nueva York, 1980.
- Goldstein, Rebecca, *Incompleteness: The Proof and Paradox of Kurt Gödel*, Adas/Norton, Nueva York, 2005.
- Greene, Brian, *The Elegant Universe: Superstrings, Hidden Dimensions, and the Quest for the Ultimate Theory*, Norton, Nueva York, 1999 [hay trad. cast.: *El universo elegante*, trad. de Mercedes García, Crítica, Barcelona, 2006].
- , *The Fabric of the Cosmos: Space, Time, and the Texture of Reality*, Knopf, Nueva York, 2004 [hay trad. cast.: *El tejido del cosmos: espacio, tiempo y la textura de la realidad*, trad. de Javier García, Crítica, Barcelona, 2006].
- Gribbin, John, y Mary Gribbin, *Annus Mirabilis: 1905, Albert Einstein, and the Theory of Relativity*, Chamberlain Brothers, Nueva York, 2005.
- Haldane, Richard, *The Reign of Relativity*, Murray, Londres, 1921 (reeditado en 2003 por University Press of the Pacific, Honolulú).
- Hartle, James, *Gravity, An Introduction to Einstein's General Relativity*, Addison-

Wesley, Boston, 2002.

- Hawking, Stephen, «A Brief History of Relativity», *Time*, 31 de diciembre de 1993.
- , *The Universe in a Nutshell*, Bantam, Nueva York, 2001 [hay trad. cast.: *El universo es una cáscara de nuez*, trad. de David Jou, Círculo de Lectores, Barcelona, 2000].
- , «Does God Play Dice?», 2005, disponible en: www.hawking.org.uk/lectures/lindex.html.
- , y Roger Penrose, *The Nature of Space and Time*, Princeton University Press, Princeton, 1996 [hay trad. cast.: *La naturaleza del espacio y el tiempo*, trad. de Javier García, Debate, Barcelona, 1996].
- Heilbron, John, *The Dilemmas of an Upright Man: Max Planck and the Fortunes of German Science*, Harvard University Press, Cambridge (MA), 2000 (edición revisada de un libro de 1986).
- Heisenberg, Werner, *Physics and Philosophy*, Harper, Nueva York, 1958.
- , *Physics and Beyond, Encounters and Conversations*, Harper & Row, Nueva York, 1971 [hay trad. cast.: *Más allá de la física*, Biblioteca de Autores Cristianos, Madrid, 1974].
- , *Encounters with Einstein*, Princeton University Press, Princeton, 1989 [hay trad. cast.: *Encuentros y conversaciones con Einstein*, trad. de Miguel Paredes, Alianza, Madrid, 1985].
- Highfield, Roger, y Paul Carter, *The Private Lives of Albert Einstein*, St. Martin's Press, Nueva York, 1994 [hay trad. cast.: *Las vidas privadas de Albert Einstein*, Folio, Barcelona, 2003].
- Hoffmann, Banesh, y Helen Dukas, col., *Albert Einstein: Creator and Rebel*, Viking, Nueva York, 1972.
- , *Relativity and Its Roots*, Scientific American Books, Nueva York, 1983 [hay trad. cast.: *La Relatividad y sus orígenes*, trad. de José Llosa, Labor, Cerdanyola, 1985].
- Holmes, Frederick L.; Jürgen Renn, y Hans-Jörg Rheinberger, eds., *Reworking the Bench: Research Notebooks in the History of Science*, Kluwer, Dordrecht, 2003.
- Holton, Gerald, *Thematic Origins of Scientific Thought: Kepler to Einstein*, Harvard University Press, Cambridge (MA), 1973 [hay trad. cast.: *Ensayos sobre el pensamiento científico en la época de Einstein*, trad. de Jesús Otero, Alianza, Madrid, 1982].

- , *Einstein, History, and Other Passions, The Rebellion against Science at the End of the Twentieth Century*, Harvard University Press, Cambridge (MA), 2000.
- , «Einstein's Third Paradise», *Daedalus*, 132, 4 (otoño de 2003), pp. 26-34, disponible en: www.physics.harvard.edu/holton/3rdParadise.pdf.
- , y Stephen Brush, *Physics, the Human Adventure*, Rutgers University Press, New Brunswick (NJ), 2004.
- , y Yehuda Elkana, eds., *Albert Einstein: Historical and Cultural Perspectives*, The Centennial Symposium in Jerusalem, Dover Publications, Mineola (NY), 1997.
- Howard, Don, «Einstein on Locality and Separability», *Studies in History and Philosophy of Science*, 16 (1985), pp. 171-201.
- , «Einstein and Duhem», *Synthese*, 83, (1990a), pp. 363-384.
- , «“Nicht sein kann was nicht sein darf, or The Prehistory of EPR, 1909-1935. Einstein's Early Worries about the Quantum Mechanics of Composite Systems», 1990b, en Arthur Miller, ed., *Sixty-two Years of Uncertainty: Historical, Philosophical, and Physical Inquiries into the Foundations of Quantum Mechanics*, Plenum, Nueva York, 1990, pp. 61-111.
- , «Was Einstein Really a Realist?», *Perspectives on Science*, 1 (1993), pp. 204-251.
- , «A Peek behind the Veil of Maya, Einstein, Schopenhauer, and the Historical Background of the Conception of Space as a Ground for the Individuation of Physical Systems», 1997, en John Earman y John D. Norton, eds., *The Cosmos of Science: Essays of Exploration*, University of Pittsburgh Press, Pittsburgh, 1997, pp. 87-150.
- , «Albert Einstein, Philosophy of Science», *Stanford Encyclopedia of Philosophy*, 2004, disponible en: plato.stanford.edu/entries/einstein-philscience.
- , «Albert Einstein as a Philosopher of Science», *Physics Today*, 3 de diciembre de 2005.
- , y John Norton,, «Out of the Labyrinth? Einstein, Hertz, and the Gottingen Answer to the Hole Argument», 1993, en Earman *et al*, 1993.
- , y John Stachel, eds., *Einstein and the History of General Relativity*, Birkhäuser, Boston, 1989.
- , eds.; *Einstein, The Formative Years, 1879-1909*, Birkhäuser, Boston, 2000.
- Illy, József, ed., «Einstein Due Today», 2005, manuscrito (cortesía del Einstein Papers Project, Pasadena; incluye recortes de periódico sobre la visita de Einstein en 1921; de próxima publicación con el título *Albert Meets América*, Johns

Hopkins University Press, Baltimore).

Infeld, Leopold, *Albert Einstein: His Work and Its Influence on Our World*, Scribner's, Nueva York, 1950.

Jammer, Max, *The Conceptual Development of Quantum Mechanics*, American Institute of Physics, Los Ángeles, 1989.

—, *Einstein and Religion, Physics and Theology*, Princeton University Press, Princeton, 1999.

Janssen, Michel, «Rotation as the Nemesis of Einstein's Entwurf Theory», 1998, en Goenner *et al.*, 1999.

—, «The Einstein-Besso Manuscript: A Glimpse behind the Curtain of the Wizard», disponible en: www.tc.umn.edu/~janss011.

—, «Einstein's First Systematic Exposition of General Relativity», 2004, disponible en: philsci-archive.pitt.edu/archive/00002123/01/annalen.pdf.

—, «Of Pots and Holes: Einstein's Bumpy Road to General Relativity», *Annalen der Physik*, 14 (suplemento), 2005, pp. 58-85.

—, «What Did Einstein Know and When Did He Know It? A Besso Memo Dated August 1913», disponible en: www.tc.umn.edu/~janss011.

—, y Jürgen Renn, «Untying the Knot: How Einstein Found His Way Back to Field Equations Discarded in the Zurich Notebook», 2004, disponible en: www.tc.umn.edu/~janss011/pdf%20files/knot.pdf.

Jerome, Fred, *The Einstein File: J. Edgar Hoover's Secret War against the World's Most Famous Scientist*, St. Martin's Press, Nueva York, 2002 [hay trad. cast.: *El expediente Einstein: el FBI contra el científico más famoso del siglo xx*, trad. de Juan López de Sa, Planeta, Barcelona, 2002].

—, y Rodger Taylor, *Einstein on Race and Racism*, Rutgers University Press, New Brunswick (NJ), 2005.

Kaku, Michio, *Einstein's Cosmos: How Albert Einstein's Vision Transformed Our Understanding of Space and Time*, Adas Books, Nueva York, 2004 [hay trad. cast.: *El universo de Einstein: cómo la visión de Albert Einstein transformó nuestra comprensión del espacio y el tiempo*, trad. de Víctor Zabalza, Antoni Bosch, Barcelona, 2005].

Kessler, Harry, *Berlin in Lights: The Diaries of Count Harry Kessler (1918-1937)*, traducido y editado por Charles Kessler, Grove Press, Nueva York, 1999.

Klein, Martin J., *Paul Ehrenfest, The Making of a Theoretical Physicist*, American

- Elsevier, Nueva York, 1970a.
- , «The First Phase of the Bohr-Einstein Dialogue», *Historical Studies in the Physical Sciences*, 2, (1970b), pp. 1-39.
- Kox, A. J., y Jean Eisenstaedt, eds., *The Universe of General Relativity. Vol. II of Einstein Studies*, Birkhäuser, Boston, 2005.
- Krauss, Lawrence, *Hiding in the Mirror*, Viking, Nueva York, 2005.
- Levenson, Thomas, *Einstein in Berlin*, Bantam Books, Nueva York, 2003.
- Levy, Steven, «My Search for Einstein's Brain», *New Jersey Monthly*, agosto de 1978.
- Lightman, Alan, *Einstein's Dreams*, Pantheon Books, Nueva York, 1993 [hay trad. cast.: *Sueños de Einstein*, trad. de Carlos Peralta, Tusquets, Barcelona, 1993].
- , «A New Cataclysm of Thought», *Atlantic Monthly*; enero de 1999.
- , *The Discoveries*, Pantheon, Nueva York, 2005.
- , *et al*, *Problem Book in Relativity and Gravitation*, Princeton University Press, Princeton, 1975.
- Marianoff, Dimitri, *Einstein, An Intimate Study of a Great Man*, Doubleday, Nueva York, 1944 (Marianoff se casó y luego se divorció de Margot Einstein, una de las hijas de Elsa, la segunda esposa de Einstein, el cual desautorizó este libro).
- Mehra, Jagdish, *The Solvay Conferences on Physics: Aspects of the Development of Physics Since 1911*, D. Reidel, Dordrecht, 1975.
- Mermin, N. David, *It's about Time: Understanding Einstein's Relativity*, Princeton University Press, Princeton, 2005.
- Michelmore, Peter, *Einstein: Profile of the Man*, Dodd, Mead, Nueva York, 1962 [hay trad. cast.: *Einstein, perfil de un hombre*, trad. de Juan Godó, Labor, Cerdanya, 1973].
- Miller, Arthur I., *Albert Einstein's Special Theory of Relativity: Emergence (1905) and Early Interpretation (1905-1911)*, Addison-Wesley, Boston, 1981.
- , *Imagery in Scientific Thought*, Birkhäuser, Boston, 1984.
- , «Albert Einstein's 1907 Jahrbuch Paper: The First Step from SRT to GRT», 1992, en Eisenstaedt y Kox, 1992, pp. 319-335.
- , *Insights of Genius*, Springer, Nueva York, 1999.
- , *Einstein, Picasso: Space, Time and the Beauty That Causes Havoc*, Basic Books, Nueva York, 2001 [hay trad. cast.: *Einstein y Picasso; en el espado, el tiempo y*

- los estragos de la belleza*, trad. de Jesús Cuéllas, Tusquets, Barcelona, 2007].
- , *Empire of the Stars*, Houghton Mifflin, Nueva York, 2005.
- Misner, Charles; Kip Thorne, y John Archibald Wheeler, *Gravitation*, Freeman, San Francisco, 1973.
- Moore, Ruth, *Niels Bohr: The Man, His Science, and the World They Changed*, Knopf, Nueva York 1966.
- Moszkowski, Alexander, *Einstein the Searcher: His Work Explained from Dialogues with Einstein*, Dutton, Nueva York, 1921.
- Nathan, Otto, y Heinz Norden, eds., *Einstein on Peace*, Simon & Schuster, Nueva York, 1960.
- Neffe, Jürgen, *Einstein: Eine Biographie*, Rowohlt, Hamburgo, 2005.
- Norton, John D., «How Einstein Found His Field Equations», *Historical Studies in the Physical Sciences*, reeditado en Howard y Stachel, 1989, pp. 101-159.
- , «What Was Einstein's Principle of Equivalence?», *Studies in History and Philosophy of Science*, 16 (1985), pp. 203-246, 1984, reeditado en Howard y Stachel, 1989, pp. 5-47.
- , «Thought Experiments in Einstein's Work», 1991, en Tamara Horowitz y Gerald Massey, eds., *Thought Experiments in Science and Philosophy*, Rowman and Littlefield, Savage (MD), pp. 129-148.
- , «General Covariance and the Foundations of General Relativity, Eight Decades of Dispute», *Reports on Progress in Physics*, 56, (1993), pp. 791-858.
- , «Eliminative Induction as a Method of Discovery, Einstein's Discovery of General Relativity», 1995a, en Jarrett Leplin, ed., *The Creation of Ideas in Physics: Studies for a Methodology of Theory Construction*, Kluwer, Dordrecht, 1995, pp. 29-69.
- , «Did Einstein Stumble? The Debate over General Covariance», *Erkenntnis*, 42 (1995b), pp. 223-245.
- , «Mach's Principle before Einstein», 1995c, disponible en: www.pitt.edu/~jdnorton/papers/MachPrinciple.pdf.
- , «Nature Is the Realization of the Simplest Conceivable Mathematical Ideas: Einstein and the Canon of Mathematical Simplicity», *Studies in the History and Philosophy of Modern Physics*, 31 (2000), pp. 135-170.
- , «Einstein's Triumph Over the Spacetime Coordinate System», *Diálogos*, 79

- (2002), pp. 253-262.
- , «Einstein's Investigations of Galilean Covariant Electrodynamics prior to 1905», *Archive for History of Exact Sciences*, 59 (2004), pp. 45-105.
- , «How Hume and Mach Helped Einstein Find Special Relativity», 2005a, disponible en: www.pitt.edu/~jdnorton.
- , «A Conjecture on Einstein, the Independent Reality of Spacetime Coordinate Systems and the Disaster of 1913», 2005b, en Kox y Eisenstaedt, 2005.
- , «Einstein's Special Theory of Relativity and the Problems in the Electrodynamics of Moving Bodies That Led Him to It», 2006a, disponible en: www.pitt.edu/~jdnorton/homepage/cv.html.
- , «What Was Einstein's "Fateful Prejudice"? », 2006b, en Jürgen Renn, *The Genesis of General Relativity*, vol. 2, Kluwer, Dordrecht, 2007.
- , «Atoms, Entropy, Quanta: Einstein's Miraculous Argument of 1905», 2006c, disponible en: www.pitt.edu/~jdnorton.
- Overbye, Dennis, *Einstein in Love: A Scientific Romance*, Viking, Nueva York, 2000 [hay trad. cast.: *Las pasiones de Einstein*, trad. de Juan Manuel Ibeas, Lumen, Barcelona, 2005].
- Pais, Abraham, *Subtle Is the Lord: The Science and Life of Albert Einstein*, Oxford University Press, Nueva York, 1982 [hay trad. cast.: *El señor es sutil: la ciencia y la vida de Albert Einstein*, Ariel, Madrid, 1984].
- , *Niels Bohr's Times in Physics, Philosophy, and Polity*, Clarendon Press, Oxford, 1991.
- , *Einstein Lived Here: Essays for the Layman*, Oxford University Press, Nueva York, 1994.
- Panek, Richard, *The Invisible Century: Einstein, Freud, and the Search for Hidden Universes*, Viking, Nueva York, 2004.
- Parzen, Herbert, *The Hebrew University, 1925-1935*, KTAV, Nueva York, 1974.
- Paterniti, Michael, *Driving Mr. Albert*, Dial, Nueva York, 2000 [hay trad. cast.: *Viajando con Mr. Albert*, trad. de Antoni Puigros, RBA, Barcelona, 2000].
- Pauli, Wolfgang, *Writings on Physics and Philosophy*, Springer, Berlín, 1994 [hay trad. cast.: *Escritos sobre física y filosofía*, trad. de Mercedes García, Debate, Barcelona, 1996].
- Penrose, Roger, *The Road to Reality*, Knopf, Nueva York, 2005 [hay trad. cast.: *El camino a la realidad*, trad. de Javier García, Círculo de Lectores, Barcelona,

2007].

Poincaré, Henri, *Science and Hypothesis*, 1902, disponible en: spartan.ac.brocku.ca/~lward/Poincare/Poincare_1905_toc.html [hay trad, cast.: *La ciencia y la hipótesis*, trad, de Alfredo Besio y José Banfi, Espasa-Calpe, Pozuelo de Alarcón, 2002],

Popovic, Milan, *In Albert's Shadow: The Life and Letters of Mileva Maric*, Johns Hopkins University Press, Baltimore, 2003.

Powell, Corey, *God in the Equation*, Free Press, Nueva York, 2002.

Pyenson, Lewis, *The Young Einstein*, Adam Hilger, Boston, 1985 [hay trad, cast.: *El joven Einstein*, trad, de Rosa Álvarez, Alianza, Madrid, 1990].

Regis, Ed, *Who Got Einstein's Office?*, Addison-Wesley, Nueva York, 1988 [hay trad, cast.: *¿Quién ocupó el despacho de Einstein?*, trad, de Jesús Pardo, Anagrama, Barcelona, 1992].

Reid, Constance, *Hilbert-Courant*, Springer, Nueva York, 1980.

Reiser, Anton, *Albert Einstein: A Biographical Portrait*, Boni, Nueva York, 1930 (Reiser era el seudónimo de Rudolph Kayser, que se casó con Ilse Einstein, una de las hijas de Elsa, la segunda esposa de Einstein).

Renn, Jürgen, «The Third Way to General Relativity», 1994, Max Planck Institute, disponible en: www.mpiwg-berlin.mpg.de/Preprints/P9.pdf.

—, «Einstein's Controversy with Drude and the Origin of Statistical Mechanics», 2005a, en Howard y Stachel, 2000.

—, «Standing on the Shoulders of a Dwarf», 2005b, en Kox y Eisenstaedt, 2005.

—, «Before the Riemann Tensor: The Emergence of Einstein's Double Strategy», 2005c, en Kox y Eisenstaedt, 2005.

—, *Albert Einstein: Chief Engineer of the Universe. One Hundred Authors for Einstein*, Wiley, Hoboken (NJ), 2005d.

—, *Albert Einstein: Chief Engineer of the Universe. Einstein's Life and Work in Context and Documents of a Life's Pathway*, Wiley, Hoboken (NJ), 2006.

—, y Robert Schulmann, eds., *Albert Einstein and Mileva Maric: The Love Letters*, Princeton University Press, Princeton, 1992.

—, y Tilman Sauer, «The Rediscovery of General Relativity in Berlin», 1997, Max Planck Institute, disponible en: www.mpiwg-berlin.mpg.de/en/forschung/Preprints/P63.pdf.

- , «Errors and Insights: Reconstructing the Genesis of General Relativity from Einstein's Zurich Notebook», 2003, en Holmes *et al.*, 2003, pp. 253-268.
- , «Pathways out of Classical Physics: Einstein's Double Strategy in Searching for the Gravitational Field Equation», 2006, disponible en: www.hss.caltech.edu/~tilman.
- Rhodes, Richard, *The Making of the Atom Bomb*, Simon & Schuster, Nueva York, 1987.
- Rigden, John, *Einstein 1905: The Standard of Greatness*, Cambridge University Press, Cambridge (Reino Unido), 2005.
- Robinson, Andrew, *Einstein: A Hundred Years of Relativity*, Abrams, Nueva York, 2005.
- Rosenkranz, Zeiev, *Albert through the Looking Glass: The Personal Papers of Albert Einstein*, Hebrew University Press, Jerusalén, 1998.
- , *The Einstein Scrapbook*, Johns Hopkins University Press, Baltimore, 2002.
- Rowe, David E., y Robert Schulmann, eds., *Einstein's Political World*, Princeton University Press, Princeton, 2007.
- Rozental, Stefan, ed., *Niels Bohr: His Life and Work As Seen by His Friends and Colleagues*, Wiley, Hoboken (NJ), 1967.
- Ryan, Dennis P., ed., *Einstein and the Humanities*, Greenwood Press, Nueva York, 1987.
- Ryckman, Thomas, *The Reign of Relativity*, Oxford University Press, Oxford, 2005.
- Rynasiewicz, Robert, «Lorentz's Local Time and the Theorem of Corresponding States», *Philosophy of Science Association Journal*, 1 (1998), pp. 67-74.
- , «The Construction of the Special Theory, Some Queries and Considerations», 2000, en Howard y Stachel, 2000.
- , y Jürgen Renn, «The Turning Point for Einstein's Annus Mirabilis», *Studies in the History and Philosophy of Modern Physics*, 37 (marzo de 2006).
- Sartori, Leo, *Understanding Relativity*, University of California Press, Berkeley, 1996.
- Sauer, Tilman, «The Relativity of Discovery: Hilbert's First Note on the Foundations of Physics», *Archive for History of Exact Sciences*, 53 (1999), pp. 529-575.
- , «Einstein Equations and Hilbert Action: What Is Missing on Page 8 of the Proofs for Hilbert's First Communication on the Foundations of Physics?», *Archive for*

History of Exact Sciences, 59 (2005), p. 577.

Sayen, Jamie, *Einstein in America: The Scientist's Conscience in the Age of Hitler and Hiroshima*, Crown, Nueva York, 1985.

Schilpp, Paul Arthur, ed., *Albert Einstein: Philosopher-Scientist*, Open Court Press, La Salle (IL), 1949.

Seelig, Carl, *Albert Einstein: A Documentary Biography* (traducido por Mervyn Savill), Staples Press, Londres, 1956a [hay trad; cast.: *Albert Einstein*, trad. de María Luisa Pérez, Espasa-Calpe, Pozuelo de Alarcón, 2005].

—, ed., *Helle Zeit, Dunkle Zeit: In Memoriam Albert Einstein*, Europa, Zurich, 1956b.

Singh, Simon, *Big Bang: The Origin of the Universe*, Harper Collins, Nueva York, 2004.

Solovine, Maurice, *Albert Einstein: Letters to Solovine*, Philosophical Library, Nueva York, 1987.

Sonnert, Gerhard, *Einstein and Culture*, Humanity Books, Amherst (NY), 2005.

Speziali, Maurice, ed., *Albert Einstein-Michele Besso, Correspondence 1903-1955*, Hermann, París, 1956.

Stachel, John, «Einstein and the Rigidly Rotating Disk», 1980, en A. Held, ed., *General Relativity and Gravitation: A Hundred Years after the Birth of Einstein*, Plenum, Nueva York, 1980, pp. 1-15.

—, «How Einstein Discovered General Relativity», 1987, en M. A. H. MacCallum, ed., *General Relativity and Gravitation: Proceedings of the 11th International Conference on General Relativity and Gravitation*, Cambridge University Press, Cambridge (Reino Unido), pp. 200-208.

—, «The Rigidly Rotating Disk as the Missing Link in the History of General Relativity», 1989a, en Howard y Stachel, 1989.

—, «Einstein's Search for General Covariance, 1912-1915», 1989b, en Howard y Stachel, 1989.

—, *Einstein's Miraculous Year: Five Papers That Changed the Face of Physics*, Princeton University Press, Princeton, 1998 [hay trad. cast.: *Einstein 1905: un año milagroso, cinco artículos que cambiaron la física*, trad. de Javier García, Crítica, Barcelona, 2004].

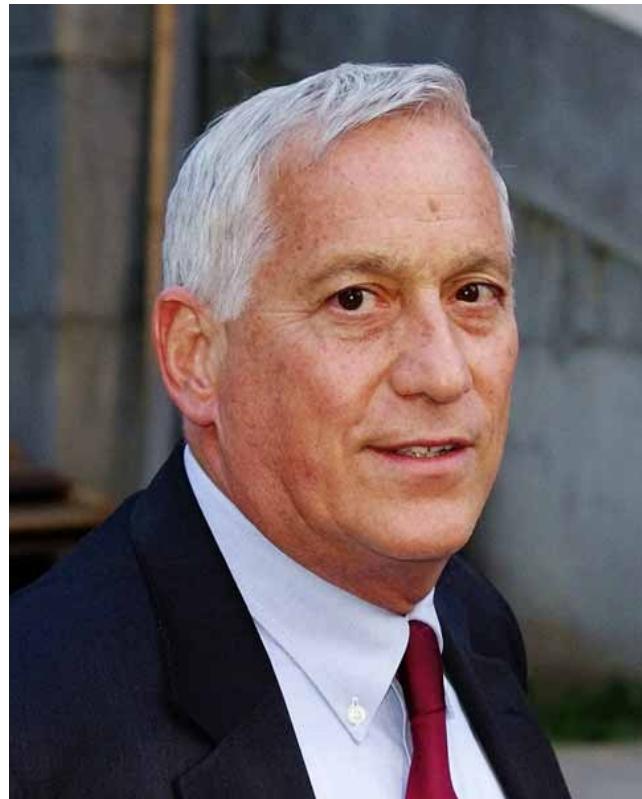
—, *Einstein from «B» to «Z»*, Birkhäuser, Boston, 2002a.

—, «What Song the Syrens Sang: How Did Einstein Discover Special Relativity?»,

- 2002b, en Stachel, 2002a.
- , «Einstein and Ether Drift Experiments», 2002c, en Stachel, 2002a.
- Stern, Fritz, *Einstein's German World*, Princeton University Press, Princeton, 1999 [hay trad. cast.: *El mundo alemán de Einstein*, trad. de Gemma Andújar, Paidós Ibérica, Barcelona, 2003].
- Talmy, Max, *The Relativity Theory Simplified, and the Formative Period of Its Inventor*, Falcon Press, Nueva York, 1932.
- Taylor, Edwin y J. Archibald Wheeler, *Spacetime Physics: Introduction to Special Relativity*, W. H. Freeman, Nueva York, 1992.
- , *Exploring Black Holes*, Benjamin/Cummings, Nueva York, 2000.
- Thorne, Kip, *Black Holes and Time Warps: Einstein's Outrageous Legacy*, Norton, Nueva York, 1995 [hay trad. cast.: *Agujeros negros y tiempo curvo: el escandaloso legado de Einstein*, trad. de Rafael García, Crítica, Barcelona, 1995].
- Trbušić-Gjuric, Desanka, *In the Shadow of Albert Einstein*, Paul Haupt, Berna, 1993 [hay trad. cast.: *A la sombra de Albert Einstein*, Ediciones de la Tempestad, Barcelona, 1992].
- Vallentin, Antonina, *The Drama of Albert Einstein*, Doubleday, Nueva York, 1954.
- Van Dongen, Jeroen, «Einstein's Unification: General Relativity and the Quest for Mathematical Naturalness», tesis doctoral, Universidad de Amsterdam, 2002.
- Viereck, George Sylvester, *Glimpses of the Great*, Macauley, Nueva York, 1930 (un perfil biográfico de Einstein publicado inicialmente como «What Life Means to Einstein», *Saturday Evening Post*, 26 de octubre de 1929).
- Waiter, Scott, «Minkowski, Mathematicians, and the Mathematical Theory of Relativity», 1998, en Goenner *et al.*, 1999.
- Weart, Spencer y Gertrud Weiss Szilard, eds., *Leo Szilard: His Version of the Facts*, MIT Press, Cambridge (MA), 1978.
- Weizmann, Chaim, *Trail and Error*, Harper, Nueva York, 1949.
- Wertheimer, Max, *Productive Thinking*, Harper, Nueva York, 1959 [hay trad. cast.: *El pensamiento productivo*, trad. de Leandro Walfson, Paidós Ibérica, Barcelona, 1991].
- Whitaker, Andrew, *Einstein, Bohr and the Quantum Dilemma*, Cambridge University Press, Cambridge, 1996.
- White, Michael, y John Gribbin, *Einstein: A Life in Science*, Dutton, Nueva York,

1994.

- Whitrow, Gerald J., *Einstein: The Man and His Achievement*, BBC, Londres, 1967.
- Wolfson, Richard, *Simply Einstein*, Norton, Nueva York, 2003.
- Yourgrau, Palle, *Gödel Meets Einstein*, Open Court Press, La Salle (IL), 1999.
- , *A World without Time: The Forgotten Legacy of Gödel and Einstein*, Basic Books, Nueva York, 2005 [hay trad. cast.: *Un mundo sin tiempo*, trad. de Rafael de las Heras, Tusquets, Barcelona, 2007].
- Zackheim, Michele, *Einstein's Daughter*, Riverhead, Nueva York, 1999.



WALTER ISAACSON es consejero delegado del Aspen Institute, y ha sido presidente de la CNN y director ejecutivo de la revista Time. Es autor de la biografía *Benjamin Franklin: An American Life*, que obtuvo un gran éxito de crítica y ventas, y de *Kissinger: A Biography*, y coautor de *The Wise Men: Six Friends and the World They Made*. Vive en Washington D.C: con su, mujer y su hija.

[*] El nombre oficial de la institución era Eidgenössische Polytechnische Schule. En 1911 obtuvo el derecho a otorgar títulos de doctorado y cambió su nombre por el de Eidgenössische Technische Hochschule, o Instituto Federal Suizo de Tecnología, abreviado como ETH. Tanto entonces como posteriormente, Einstein lo denominaría el Zürcher Polytechnikum, o el Politécnico de Zurich. <<

[*] La expresión «el valiente suabo», empleada a menudo por Einstein para referirse a sí mismo, proviene del poema «Cuento suabo» de Ludwig Uhland. <<

[*] Las cartas fueron descubiertas por John Stachel, del Einstein Papen Project, entre un montón de cuatrocientas cartas familiares que habían sido depositadas en una caja de seguridad de California por la segunda esposa del hijo de Einstein, Hans Albert, cuya primera esposa las había llevado a California a su regreso de Zurich, donde había ido a vaciar el piso de Mileva Marić tras la muerte de esta, en 1948. <<

[*] Una vez casada, normalmente utilizaba el nombre de Mileva Einstein-Marić; tras su divorcio, con el tiempo volvió a emplear el de Mileva Marić. Para evitar confusiones, me referiré siempre a ella como Marić. <<

[*] Una persona «en reposo» en un sillón en realidad está girando con el movimiento de rotación de la Tierra a 1.674 kilómetros por hora, y orbitando junto con esta alrededor del Sol a 107.826 kilómetros por hora. Cuando digo que estos observadores se mueven a velocidad constante, estoy ignorando el cambio de velocidad derivado de hallarse en un planeta que está en rotación y escribe una órbita, que no afectará a los experimentos más comunes (véase Miller, 1999, p. 25). <<

[*] Más exactamente, 299.792.458 metros por segundo en el vacío. A menos que se especifique lo contrario, la expresión «velocidad de la luz» alude a la luz en el vacío, y se refiere a todas las ondas electromagnéticas, visibles o no. Esta es también, como descubriría Maxwell, la velocidad de la electricidad a través de un cable. <<

[*] Otra cosa es que nosotros nos movamos con respecto al aire (como hemos visto antes en el ejemplo del barco); pero si permanecemos inmóviles y la fuente del sonido corre hacia nosotros, las ondas no nos llegan antes. Sin embargo, en lo que se conoce como el «efecto Doppler», dichas ondas se comprimen, y el intervalo entre ellas será menor. Esta reducción de la longitud de onda se traduce en una mayor frecuencia, lo que a su vez se traduce en un sonido más agudo (o más grave, cuando la sirena pasa a nuestro lado y empieza a alejarse). Con la luz se da un efecto parecido. Si la fuente se mueve hacia nosotros, la longitud de onda disminuye (y aumenta la frecuencia), de modo que esta se desplaza hacia el extremo azul del espectro, mientras que la luz de una fuente que se aleja se desplaza hacia el rojo. <<

[*] Tras la muerte de su padre, este tomaría el nombre de Max von Laue. [<<](#)

[*] La expresión alemana que empleó fue die «glücklichste Gedanke», que normalmente se ha traducido como da idea más feliz», aunque quizá en este contexto la expresión podría traducirse más propiamente por «la idea más afortunada». <<

[*] Sumado al Nobel de física de 1903, este hecho la convirtió en la primera persona que obtenía el premio Nobel en dos disciplinas distintas, un hecho que hasta la fecha solo ha repetido Linus Pauling, quien en 1954 obtuvo el Nobel de química y, más tarde, en 1962, obtuvo el de la paz por su lucha contra las pruebas nucleares. <<

[*] Su nombre de soltera era Elsa Einstein. Luego pasó a llamarse Elsa Löwenthal durante su breve matrimonio con un comerciante berlínés, pero Albert Einstein aludía a ella como Elsa Einstein aun antes de que se casaran. Para mayor claridad, aquí nos referiremos a ella siempre como Elsa. <<

[*] Aunque la institución había cambiado de nombre, Einstein seguía llamándola el Politécnico (Polytechnikum); para mayor claridad, aquí también seguiremos empleando ese nombre. <<

[*] Véase el capítulo 7. A lo largo de estos párrafos nos referimos siempre a un marco de referencia acelerado de forma uniforme y rectilínea, y a un campo gravitatorio estático y homogéneo. <<

[*] Utilizo aquí las cifras de los cálculos originales de Einstein. Ciertos datos posteriores indujeron a su revisión, corrigiendo la cifra a unos 0,85 segundos de arco. Asimismo, y como veremos, Einstein revisó posteriormente su teoría para predecir el doble de curvatura. Un segundo de arco es un ángulo de $1/3.600$ de grado. [<<](#)

[*] He aquí cómo funciona. Si uno se halla en algún punto de un espacio curvo y quiere saber la distancia a un punto cercano —infinitesimalmente próximo—, las cosas pueden complicarse si uno solamente puede disponer del teorema de Pitágoras y algo de geometría general. La distancia a un punto cercano situado al norte puede requerir un cálculo distinto de la distancia a otro situado al este o hacia arriba. En cada punto del espacio hace falta algo comparable a las tarjetas de puntuación que se emplean en los deportes para saber la distancia a cada uno de esos puntos. En el espacio-tiempo tetradimensional hará falta que nuestra tarjeta tenga diez cifras para que podamos abordar todas las cuestiones relativas a la distancia a los puntos cercanos en dicho espacio-tiempo. Y necesitaremos esa tarjeta de puntuación para todos y cada uno de los puntos del espacio-tiempo. Pero una vez las tengamos, podremos determinar la distancia a lo largo de cualquier curva; bastará sumar las distancias a lo largo de cada trocito infinitesimal utilizando nuestras tarjetas de puntuación conforme vayamos pasando por ellos. Esas tarjetas de puntuación forman el tensor métrico, que no es otra cosa que un campo en el espacio-tiempo. En otras palabras, es algo que se define en todo punto, pero que puede tener valores distintos en cada uno de ellos. (Agradezco al profesor John D. Norton su ayuda en este apartado.) <<

[*] Para mayor claridad, aquí me referiré siempre al muchacho empleando su nombre completo, Hans Albert, aunque su padre lo llamaba invariablemente solo Albert. En un momento dado, Einstein escribió una carta a su hijo que firmó como «Albert» en lugar de «Papá». Y en su siguiente carta se justificaba torpemente: «La explicación de la curiosa firma de mi última carta es que, en mi despiste, en lugar de firmar con mi propio nombre, muchas veces firmo con el de la persona a la que va dirigida la carta» (Einstein a Hans Albert Einstein, 11 y 16 de marzo de 1916). <<

[*] El salario de Einstein, descontados los impuestos, era de 13.000 marcos. Empezaba a haber inflación, y entre 1914 y 1918 el valor del marco alemán había bajado alrededor de un 21 por ciento. Con un marco de la época se podían comprar dos docenas de huevos o cuatro hogazas de pan (un año después, el valor del marco bajaría un 37 por ciento, y cuando empezara a arreciar la hiperinflación, en 1920, un 83 por ciento más). El estipendio de 6.000 marcos que cobraba Marić en enero de 1918 venía a equivaler más o menos a unos 10.600 euros actuales, y su propuesta consistía en incrementar esa cantidad en un 50 por ciento. <<

[*] En el capítulo 14 se describe la revisión que hiciera Einstein de este planteamiento en una conferencia pronunciada en 1920 en Leiden. [<<](#)

[*] Véase el capítulo 14 con respecto a la decisión de Einstein de renunciar al término al descubrir que el universo se expandía. [<<](#)

[*] Véase el capítulo 14. [<<](#)

[*] El término que empleaba Einstein era Stammesgenossen. Aunque Stamm generalmente significa «tribu», esta traducción puede tener ciertas connotaciones racistas. Algunos estudiosos de Einstein han dicho que traducciones como «parentela», «clan», o «linaje» podrían ser más fieles al término original alemán. <<

[*] Empleo aquí la traducción preferida por Abraham Pais. Las palabras de Einstein en alemán fueron: «Raffiniert ist der Herrgott, aber boshaft ist er nicht». [<<](#)

[*] El gobernador Channing Cox había hecho que le pasaran una versión del test a principios de aquella misma semana, y sus tres primeras respuestas habían sido: ¿de dónde sale la laca?, «de una lata»; ¿qué es un monzón?, «una palabra que suena divertida»; ¿de dónde obtenemos las pasas?, «del desayuno». <<

[*] Robert Andrews Millikan obtendría el premio Nobel al año siguiente, 1923, por el trabajo experimental sobre el efecto fotoeléctrico que había realizado en la Universidad de Chicago. Por entonces había pasado a dirigir el laboratorio de física del Instituto de Tecnología de California, y a principios de la década de 1930 llevaría a Einstein a dicha institución en calidad de científico visitante. [<<](#)

[*] Ya hemos visto en el capítulo 9 el experimento mental de Newton acerca de si el agua que rozara en el interior d^e un cubo en el espacio vacío estaría sometida o no a la presión inercial y, en consecuencia, se vería desplazada hacia las paredes del cubo. También hemos visto en el capítulo 11 la opinión de Einstein en 1916, que ahora revisaba, de que en un universo vacío no habría ni inercia ni estructura de espacio-tiempo. <<

[*] La longitud de onda de De Broglie para una pelota de béisbol lanzada a 145 kilómetros por hora sería aproximadamente de 10^{-34} metros, una magnitud increíblemente más pequeña que el tamaño de un átomo, o incluso de un protón, lo bastante infinitesimal como para resultar inobservable. <<

[*] En 1995 se logró por fin experimentalmente la condensación de Bose-Einstein por parte de Eric A. Comell, Wolfgang Ketterle y Carl E. Wieman, que en 2001 obtendrían el Premio Nobel por este trabajo. <<

[*] Del artículo de 1905 sobre la relatividad especial: «Es bien sabido que la electrodinámica de Maxwell —tal como normalmente hoy la entendemos—, cuando se aplica a cuerpos en movimiento, lleva a asimetrías que no parecen inherentes a los fenómenos. Tomemos, por ejemplo, la interacción electrodinámica entre un imán y un conductor». Del artículo sobre los cuantos de luz: «Existe una profunda diferencia formal entre las teorías que los físicos han formado sobre los gases y otros cuerpos ponderables, y la teoría de Mamen de los procesos electromagnéticos en el llamado espacio vacío». <<

[*] «Existir es ser percibido», lo que significa que no tiene sentido afirmar que las cosas no percibidas —como en el famoso ejemplo de Berkeley de los árboles en un bosque «y ningún organismo que los perciba»— realmente existen (George Berkeley, *Tratado sobre los principios del conocimiento humano*, § 23). <<

[*] Como mostraría Eddington, probablemente el término «cosmológico» no habría funcionado ni siquiera si el universo hubiera resultado ser estático. Dado el delicado equilibrio que requería, cualquier pequeña perturbación habría provocado una expansión o una contracción descontroladas del universo. <<

[*] Los pacifistas supusieron que no hacían falta más explicaciones; sin embargo, en algunas versiones de la época se creyó que los botones aludían a un 2 por ciento de Cervera. <<

[*] Hay dos conceptos mutuamente relacionados que emplea Einstein. El de *separabilidad* significa que diferentes partículas o sistemas que ocupan distintas regiones del espacio poseen una realidad independiente; el de *localidad* significa que una acción que afecte a una de esas partículas o sistemas no puede influir en una partícula o sistema que esté en otra parte del espacio a menos que haya algo que recorra la distancia que los separa, un proceso que viene limitado por la velocidad de la luz. <<

[*] Un aneurisma es la hinchazón o dilatación de un vaso sanguíneo, como si se ampollara. La aorta abdominal es una de las grandes arterias del cuerpo, y se halla en la región situada entre el diafragma y el abdomen. <<

Notas

Las cartas y escritos de Einstein hasta 1920 se han publicado en la colección *The Collected Papers of Albert Einstein*, y aquí se identifican por las fechas utilizadas en esos volúmenes. El material inédito que se guarda en los Albert Einstein Archives (AEA) se identifica utilizando el propio formato numérico de dichos archivos: «Carpeta (rollo)-documento». En el caso de algunos de los materiales, en especial los anteriormente inéditos, he utilizado las traducciones que han elaborado para mí James Hoppes y Natasha Hoffmeyer.

Los autores que solo presentan una obra en la bibliografía están citados en las notas con su apellido y el número de páginas a las que corresponden las citas. Cuando los autores tienen más de una obra referenciada, a su apellido se añade el año de publicación en las notas para facilitar su localización.

EPÍGRAFE

[1] Einstein a Eduard Einstein, 5 de febrero de 1930. En aquel momento Eduard sufría una enfermedad mental que se iba agravando cada vez más. La frase exacta es: «Beim Menschen ist es wie beim Velo. Nur wenn er fährt, kann er bequem die Balance halten.». Una traducción algo más literal sería: «Con la gente pasa lo mismo que al montar en bicicleta. Solo cuando uno se mueve puede mantener cómodamente su equilibrio». Cortesía de Barbara Wolff, Archivos de Einstein en la Universidad Hebrea de Jerusalén. <<

1. EL HOMBRE QUE VIAJABA CON UN RAYO DE LUZ

[1] Einstein a Conrad Habicht, 18 o 25 de mayo de 1905. <<

[2] Estas ideas proceden de sendos artículos que publiqué en *Time*, 31 de diciembre de 1999, y *Discover*, septiembre de 2004. <<

[3] Dudley Herschbach, «Einstein as a Student», marzo de 2005, artículo inédito proporcionado por el propio autor. Dice Herschbach: «Los esfuerzos por mejorar la educación y los conocimientos científicos afrontan un problema básico: la ciencia y las matemáticas no se consideran parte de la cultura general, sino más bien un ámbito propio de expertos quasi sacerdotales. A Einstein se le ve como un imponente ícono, el símbolo del genio solitario por excelencia. Y ello propicia una visión completamente distorsionada de la ciencia». [<<](#)

[4] Frank, 1957, p. xiv; Bernstein, 1996b, p. 18. <<

[5] Vivienne Anderson a Einstein, 27 de abril de 1953, AEA 60-714; Einstein a Vivienne Anderson, 12 de mayo de 1953, AEA 60-716. <<

[6] Viereck, 377. Véase también Thomas Friedman, «Learning to Keep Learning», *New York Times*, 13 de diciembre de 2006. <[<<](#)

[7] Einstein a Mileva Marić, 12 de diciembre de 1901; Hoffmann y Dukas, p. 24. Hoffmann, que fue amigo de Einstein en Princeton a finales de la década de 1930, señala: «Su primer atisbo de autoridad, que jamás le abandonaría del todo, se revelaría de una importancia decisiva». <<

[8] Mensaje de Einstein para la cena de Ben Scheman, marzo de 1952, AEA 28-931.

<<

2. INFANCIA

[1] Einstein a Sybille Blinoff, 21 de mayo de 1954, AEA 59-261; Ernst Straus, «Reminiscences», en Holton y Elkana, p. 419; Vallentin, p. 17; Maja Einstein, p. LVIII. <<

[2] Véase, por ejemplo, Thomas Sowell, *The Einstein Syndrome: Bright Children Who Talk Late*, Basic Books, Nueva York, 2002. <<

[3] El premio Nobel James Franck citando a Einstein en Seelig, 1956b, p. 72. <<

[4] Vallentin, p. 17; Einstein al psicólogo Max Wertheimer, en Wertheimer, p. 214. <<

[5] Einstein a Hans Muehsam, 4 de marzo de 1953, AEA 60-604. También: «Creo que podemos prescindir de esta cuestión de herencia», cita de Einstein en Seelig, 1956a, p. 11. Véase también Michelmore, p, 22. <<

[6] Maja Einstein, p. xvi; Seelig, 1956a, p. 10. <<

[7] www.alemannia-judaica.de/synagoge_buchau.htm. <<

[8] Einstein a Carl Seelig, 11 de marzo de 1952, AEA 39-13; Highfield y Carter, p. 9.

<<

[9] Maja Einstein, p. xv; Highfield y Carter, p. 9; Pais, 1982, p. 36. <<

[10] Partida de nacimiento, CPAE 1: 1; Fantova, 5 de diciembre de 1953. <<

[11] País, 1982, pp. 36-37. <<

[12] Maja Einstein, p. xviii. «María» se empleaba a veces como sustitutivo del nombre «Miriam» en las familias judías. <<

[13] Frank, 1947, p. 8. <<

[14] Maja Einstein, pp. XVIII-XIX; Fölsing, 12; Pais, 1982, p. 37. <<

[15] Algunos investigadores consideran esta pauta una posible manifestación de una forma benigna de autismo o del síndrome de Asperger. Simon Baron-Cohen, director del Centro de Investigación sobre el Autismo de la Universidad de Cambridge, se halla entre quienes sugieren que Einstein podría haber manifestado algunos rasgos de autismo. Escribe que el autismo se halla asociado a «un nivel especialmente intenso de sistematización y un nivel inusualmente bajo de empatía». Señala asimismo que esta pauta «explica los “islotes de aptitud” que exhiben las personas con autismo en temas como las matemáticas o la música o el dibujo, todas ellas habilidades que se benefician de la sistematización». Véase Simon Baron-Cohen, «The Male Condition», *New York Times*, 8 de agosto de 2005; Simon Baron-Cohen, *The Essential Difference*, Perseus, Nueva York, 2003, p. 167 [hay trad. cast.: La gran diferencia, trad. de Betty Trabal, Amat, Barcelona, 2005]; Norm Legdin, *Asperger's and Self-Esteem: Insight and Hope through Famous Role Models*, Future Horizons, Nueva York, 2002, capítulo 7; Hazel Muir, «Einstein and Newton Showed Signs of Autism», *New Scientist*, 30 de abril de 2003; Thomas Marlin, «Albert Einstein and LD», *Journal of Learning Disabilities*, 1 de marzo de 2000, p. 149. Una búsqueda en Google de «Einstein + Asperger» da como resultado más de 400. 000 páginas. Personalmente, no encuentro demasiado convincente ese diagnóstico retrospectivo. Ya de adolescente, Einstein tenía amigos íntimos y relaciones apasionadas, participaba en debates escolares, no tenía problemas para comunicarse verbalmente, y era perfectamente capaz de sentir empatía hacia sus amigos y hacia la humanidad en general. <<

[16] Einstein, 19496, p. 9; Seelig, 1956a, p. 11; Hoffmann, 1972, p. 9; Pais, 1982, p. 37; Vallentin, p. 21; Reiser, p. 25; Holton, 1973, p. 359; entrevista del autor con Shulamith Oppenheim, 22 de abril de 2005. <<

[17] Overbye, p. 8; Shulamith Oppenheim, Rescuing Albert's Compass, Crocodile, Nueva York, 2003. <<

[18] Holton, 1973, p. 358. <<

[19] Fölsing, p. 26; Einstein a Philipp Frank, borrador, 1940, CPAE 1, p. LXIII. <<

[20] Maja Einstein, p. xxi; Bucky, p. 156; Einstein a Hans Albert Einstein, 8 de enero de 1917. <<

[21] Entrevista a Hans Albert en Whitrow, p. 21; Bucky, p. 148. <<

[22] Einstein a Paul Plaut, 23 de octubre de 1928, AEA 28-65; Dukas y Hoffmann, p. 78; Moszkowski, p. 222. Einstein escribió originariamente que la música y la ciencia «se complementan mutuamente en la liberación que ofrecen», pero luego cambió el término por *Befriedigung*, o «satisfacción», según Barbara Wolff, de la Universidad Hebrea. <<

[23] Einstein a Otto Juliusburger, 29 de septiembre de 1942, AEA 38-238. <<

[24] Clark, p. 25; Einstein, 19496, p. 3; Reiser, p. 28 (Anton Reiser era el seudónimo de Rudolph Kayser, que se casó con Ilse Einstein, una de las hijas de Elsa, la segunda esposa de Einstein). <<

[25] Maja Einstein, p. xix, dice que tenía siete; en realidad se matriculó el primero de octubre de 1885, cuando tenía seis. <<

[26] Según la versión que más tarde daría su hijastro político, el profesor añadió luego que Jesús fue clavado en la cruz «por los judíos»; Reiser, p. 30. En cambio, el físico Philipp Frank, amigo y colega de Einstein, señala específicamente que el profesor no sacó a colación el papel de los judíos; Frank, 1947, p. 9. <<

[²⁷] Fölsing, p. 16; Einstein a un destinatario desconocido, 3 de abril de 1920, CPAE 1: lx. <<

[28] Reiser, pp. 28-29; Maja Einstein, p. xxi; Seelig, 1956a, p. 15; Pais, 1982, p. 38; Fölsing, p. 20. De nuevo, Maja dice que tenía ocho años cuando entró en el Luitpold Gymnasium, cosa que en realidad hizo en octubre de 1888, a los nueve años y medio.

<<

[29] Brian, 1996, p. 281. Una búsqueda en Google de «Einstein + fracaso + matemáticas» da como resultado más de 70. 000 páginas. <[<<](#)

[30] Pauline Einstein a Fanny Einstein, 1 de agosto de 1886; Fölsing, pp. 18-20, citando Einstein a Sybille Blinoff, 21 de mayo de 1954, y doctor H. Wieleitner en Nueste Nachrichten, Múnich, 14 de marzo de 1929. <<

[31] Einstein a Sybille Blinoff, 21 de mayo de 1954, AEA 59-261; Maja Einstein, p. XX. <<

[32] Frank, 1947, p. 14; Reiser, p. 35; Einstein, 1949b, p. 11. <<

[33] Maja Einstein, p. xx; Bernstein, 1996a, pp. 24-27; entrevista de Einstein con Henry Russo, The Tower, Princeton, 13 de abril de 1935. <<

[34] Talmey, p. 164; Pais, 1982, p. 38. <<

[35] La primera edición apareció en 12 volúmenes entre 1853 y 1857. A finales de la década de 1860 aparecieron nuevas ediciones, con un nuevo título al que se alude en el ensayo de Maja. Luego se irían actualizando constantemente. Es probable que la versión que tenía Einstein abarcase 21 volúmenes y estuviera encuadrada en cuatro o cinco grandes libros. El estudio definitivo de la influencia de este libro en el pensamiento de Einstein es el de Frederick Gregory, «The Mysteries and Wonders of Science: Aaron Bernstein's Naturwissenschaftliche Volksbücher and the Adolescent Einstein», en Howard y Stachel, 2000, pp. 23-42. Maja Einstein, p. xxI; Einstein, 1949b, p. 15; Seelig, 1956a, p. 12. <<

[36] Aaron Bernstein, Naturwissenschaftliche Volksbücher, ed. de 1870, vols. 1, 8, 16 y 19; Howard y Stachel, 2000, pp. 27-39. <<

[37] Einstein, 19496, p. 5. <<

[38] Talmey, p. 163 (Talmud escribió sus pequeñas memorias después de haber cambiado su apellido por el de Talmey en Estados Unidos). <<

[39] Einstein, «On the Method of Theoretical Physics», conferencia «Herbert Spencer», Oxford, 10 de junio de 1933, en Einstein, 1954, p. 270. [<<](#)

[40] Einstein, 1949b, pp. 9 y 11; Talmey, p. 163; Fölsing, p. 23 (especula con la posibilidad de que el libro «sagrado» hubiera sido otro texto); Einstein, 1954, p. 270.

<<

[41] Aaron Bernstein, vol. 12, citado por Frederick Gregory en Howard y Stachel, 2000, p. 37; Einstein, 1949b, p. 5. <<

[42] Frank, 1947, p. 15; Jammer, pp. 15-29. «El sentido de una vida de brillante actividad científica derivaba de los restos de sus fervientes sentimientos iniciales de religiosidad juvenil», escribe Gerald Holton en Holton, 2003, p. 32. <[<<](#)

[43] Einstein, 19496, p. 5; Maja Einstein, p. xxi. <<

[44] Einstein, «What I Believe», Forum and Century, 1930, p. 194; reeditado como «The World As I See It», en Einstein» 1954, p. 10. Según Philipp Frank, «Veía el desfile como un movimiento de personas obligadas a ser máquinas»; Frank, 1947, p. 8. <<

[45] Frank, 1947, p. 11; Fölsing, p. 17; C. P. Snow, «Einstein», en Variety of Men, Scribner's, Nueva York, 1966, p. 26. <<

[46] Einstein a Jost Winteler, 8 de julio de 1901. <<

[47] Pais, 1982, pp. 17, 38; Hoffmann, 1972, p. 24. <<

[48] Maja Einstein, p. xx; Seelig, 1956a, p. 15; Pais, 1982, p. 38; borrador de Einstein a Philipp Frank, 1940, CPAE 1, p. LXIII. <<

[49] Stefann Siemer, «The Electrical Factory of Jacob Einstein and Cie. », en Renn, 20056, pp. 128-131; Pyenson, p. 40. <<

[50] Overbye, pp. 9-10; borrador de Einstein a Philipp Frank, 1940, CPAE 1, p. LXIII; Hoffmann, 1972, pp. 25-26; Reiser, p. 40; Frank, 1947, p. 16; Maja Einstein, p. xxi; Fölsing, pp. 28-30. <<

[51] Einstein a Marie Winteler, 21 de abril de 1896; Fölsing, p. 34; The Jewish Spectator, enero de 1969. <<

[52] Frank, 1947, p. 17; Maja Einstein, p. xxii; Hoffmann, 1972, p. 27. <<

[53] Einstein, «On the Investigation of the State of the Ether in a Magnetic Field», verano de 1895, CPAE 1: 5. <<

[54] Einstein a Caesar Koch, verano de 1895. <<

[55] Albin Herzog a Gustave Maier, 25 de septiembre de 1895, CPAE 1 (inglés), p. 7; Fölsing, p. 37; Seelig, 1956a, p. 9. <<

[56] Este proceso de conceptualización es lo que los filósofos kantianos denominan *Anschauung*. Véase Miller, 1984, pp. 241-246. <<

[57] Seelig, 19566, p. 56; Fölsing, p. 38. <<

[58] Miller, 2001, p. 47; Maja Einstein, p. XXII; Seelig, 19566, p. 9; Fölsing, p. 38; Holton, «On Trying to Understand Scientific Genius», en Holton, 1973, p. 371. <<

[59] Bucky, p. 26; Fölsing, p. 46. Einstein proporciona una descripción más detallada en sus notas autobiográficas, en Schilpp, p. 53. <<

[⁶⁰] Gustav Maier a Jost Winteler, 26 de octubre de 1895, CPAE 1: 9; Fölsing, p. 39; Highfield y Carter, pp. 22-24. <<

[61] Vallentin, p. 12; Hans Byland, Neue Bündner Zeitung, 7 de febrero de 1928, citado en Seelig, 1956a, p. 14; Fölsing, p. 39. [<<](#)

[62] Pauline Einstein a la familia Winteler, 30 de diciembre de 1895, CPAE 1: 15. <<

[63] Einstein a Marie Winteler, 21 de abril de 1896. <<

[⁶⁴] Informe de matriculación, escuela de Aarau, CPAE 1: 8; registro de la escuela de Aarau, CPAE 1: 10; Hermann Einstein a Jost Winteler, 29 de octubre de 1995, CPAE 1: 11, y 30 de diciembre de 1895, CPAE 1: 14. <<

[65] Informe sobre un examen de música, 31 de marzo de 1896, CPAE 1: 17; Seelig, 1956a, p. 15; Overbye, p. 13. <<

[66] Renuncia de ciudadanía de Würtemberg, 28 de enero de 1896, CPAE 1: 16. <<

[⁶⁷] Einstein a Julius Katzenstein, 27 de diciembre de 1931, citado en Fölsing, p. 41.

<<

[68] Israelitisches Wochenblatt, 24 de septiembre de 1920; Einstein, «Why Do They Hate the Jews?», Collier's, 26 de noviembre de 1938. <<

[69] Einstein a Hans Muehsam, 30 de abril de 1954, AEA 38-434; Fölsing, p. 42. <<

[⁷⁰] Resultados de exámenes, 18-21 de septiembre de 1896, CPAE 1: 20-27. <<

[⁷¹] Overbye, p. 15; Maja Einstein, p. XVII. <<

[⁷²] Einstein a Heinrich Zangger, 11 de agosto de 1918. <<

3. EL POLITÉCNICO DE ZÚRICH

[1] Cahan, p. 42; nota del editor, CPAE 1 (alemán), p. 44. <<

[2] Einstein, 1949b, p. 15. <<

[3] Registros y transcripciones de notas, octubre de 1896 - agosto de 1900, CPAE 1: 28; Bucky, p. 24; Einstein a Arnold Sommerfeld, 29 de octubre de 1912; Fölsing, p. 50. <<

[4] Einstein a Mileva Marić, febrero de 1898; Cahan, p. 64. <<

[5] Louis Kollros, «Albert Einstein en Suisse», *Helvetica Physica*, suplemento 4, 1956, p. 22, en AEA 5-123; Adolf Frisch, en Seelig, 1956a, p. 29; Cahan, p. 67; Clark, p. 55. <<

[6] Seelig, 1956a, p. 30; Overbye, p. 43; Miller, 2001, p. 52; Charles Seife, «The True and the Absurd», en Brockman, p. 63. [<<](#)

[7] Registros y transcripciones de notas, CPAE 1: 28. <<

[8] Seelig, 1956a, p. 30; Bucky, p. 25 (una versión algo distinta); Fölsing, p. 57. <<

[9] Seelig, 1956a, p. 30. <<

[10] Einstein a Julia Niggli, 28 de julio de 1899. <<

[11] Seelig, 1956a, p. 28; Whitrow, p. 5. <<

[12] Einstein, 1949b, pp. 15-17. <<

[13] Entrevista de Einstein en Bucky, p. 27; Einstein a Elizabeth Grossmann, 20 de septiembre de 1936, AEA 11-481; Seelig, 1956a, p. 34, 207; Fölsing, p. 53. <<

[14] Holton, 1973, pp. 209-212. Tanto el hijastro político de Einstein Rudolph Kayser como su colega Philipp Frank afirman que Einstein leía a Foppl en su tiempo libre mientras estuvo en el Politécnico. <<

[15] Clark, p. 59; Galison, pp. 32-34. El libro de Galison sobre Einstein y Poincaré constituye una fascinante exposición del modo en que ambos desarrollaron sus conceptos y acerca de cómo las observaciones de Poincaré representaban «una nota anticipatoria de la teoría de la relatividad especial de Einstein, un paso brillante dado por un autor que careció del coraje intelectual para llevarlo a su lógica y revolucionaria conclusión» (Galison, p. 34). También resulta muy útil Miller, 2001, pp. 200-204. <<

[16] Seelig, 1956a, p. 37; Whitrow, p. 5; Bucky, p. 156. <<

[¹⁷] Miller, 2001, p. 186; Hoffmann, 1972, p. 252; entrevista con Lili Foldes, The Etude, enero de 1947, en Calaprice, 150; Einstein a cuestionario de Emil Hilb, 1939, AEA 86-22; Dukas y Hoffmann, p. 76. <<

[18] Seelig, 1956a, p. 36. <<

[19] Fölsing, pp. 51, 67; Reiser, p. 50; Seelig, 1956a, p. 9. <<

[²⁰] Clark, p. 50. Diana Kormos Buchwald señala que un meticuloso examen de su foto en la escuela de Aarau revela agujeros en su chaqueta. <<

[21] Einstein a Maja Einstein, 1898. <<

[22] Einstein a Maja Einstein, después de febrero de 1899. <<

[23] Marie Winteler a Einstein, 4-25 de noviembre de 1896. <<

[²⁴] Marie Winteler a Einstein, 30 de noviembre de 1896. <<

[25] Pauline Einstein a Marie Winteler, 13 de diciembre de 1896. <<

[26] Einstein a Pauline Winteler, mayo de 1897. <<

[²⁷] Marie Winteler a Einstein, 4-25 de noviembre de 1896, 30 de noviembre de 1896.

<<

[28] Novi Sad, el principal núcleo cultural del pueblo serbio, había sido durante mucho tiempo una «ciudad real libre» integrada en una región autónoma del Imperio Habsburgo. Cuando nació Marić, formaba parte de la zona húngara del Imperio austro-húngaro. Durante su infancia, alrededor del 40 por ciento de sus habitantes hablaban serbio, el 25 por ciento hablaban húngaro y aproximadamente el 20 por ciento hablaban alemán. En la actualidad es la segunda ciudad en importancia de la República Serbia, después de Belgrado. <<

[29] Desanka Trbušović-Gjuric, pp. 9-38; Dord Krstić, «Mileva Einstein-Maric», en Elizabeth Einstein, p. 85; Overbye, pp. 28-33; Highfield y Carter, pp. 33-38; certificado de matrimonio, CPAE 5: 4. <<

[30] Dord Krstic, «Mileva Einstein-Maric», en Elizabeth Einstein, p. 88 (el texto de Krstic en parte está basado en diversas entrevistas con compañeros de escuela); Barbara Wolff, experta en la vida de Einstein y encargada de sus archivos en la Universidad Hebrea, dice: «Yo creo que Einstein fue la principal razón de que Mileva huyera de Zurich». [<<](#)

[31] Mileva Marić a Einstein, después del 20 de octubre de 1897. [<<](#)

[32] Einstein a Mileva Marić, 16 de febrero de 1898. [<<](#)

[33] Einstein a Mileva Marić, después del 16 de abril de 1898, después del 28 de noviembre de 1898. <<

[34] Rememoración de Suzanne Markwalder, en Seelig, 1956a, p. 34; Fölsing, p. 71.

<<

[35] Einstein a Mileva Marić, 13 o 20 de marzo de 1899. <<

[36] Einstein a Mileva Marić, 10 de agosto de 1899, marzo de 1899, 13 de septiembre de 1900. [<<](#)

[37] Einstein a Mileva Marić, 13 de septiembre de 1900, primeros de agosto de 1899, 10 de agosto de 1899. [<<](#)

[38] Einstein a Mileva Marić, c. 28 de septiembre de 1899. <<

[39] Mileva Marić a Einstein, 1900. <<

[40] Exámenes de diplomatura intermedia, 21 de octubre de 1898, CPAE 1: 42. <<

[⁴¹] Einstein a Mileva Marić, 10 de septiembre de 1899; Einstein, 1922c (véase en la bibliografía la explicación relativa a esta conferencia pronunciada en Kyoto, Japón, el 14 de diciembre de 1922). <<

[42] Einstein, 1922c; Reiser, p. 52; Einstein a Mileva Marić, c. 28 de septiembre de 1899; Renn y Schulmann, p. 85, notas al pie 11: 3, 11: 4. El artículo de Wilhelm Wien se presentó en septiembre de 1898 en Düsseldorf y se publicó en Annalen der Physik, 65, n.º 3, ese mismo año. <<

[43] Einstein a Mileva Marić, 10 de octubre de 1899; Seelig, 1956a, p. 30; Fölsing, p. 68; Overbye, p. 55; exámenes de diplomatura final, CPAE 1: 67. La nota del ensayo que aparece en CPAE se multiplica por 4 para reflejar su peso en los resultados finales. <<

[44] Exámenes de diplomatura final, CPAE 1: 67. <<

[45] Einstein a Waiter Leich, 24 de abril de 1950, AEA 60-253; memorando de Waiter Leich en el que se describe a Einstein, 6 de marzo de 1957. [<<](#)

[46] Einstein, 1949b, p. 17. <<

[47] Einstein a Mileva Marić, 1 de agosto de 1900. [<<](#)

4. LOS AMANTES

[1] Einstein a Mileva Marić, c. 29 de julio de 1900. <<

[2] Einstein a Mileva Marić, 6 de agosto de 1900. <<

[3] Einstein a Mileva Marić, 1 de agosto, 13 de septiembre y 3 de octubre de 1900. <<

[4] Einstein a Mileva Marić, 30 de agosto de 1900. [<<](#)

[5] Einstein a Mileva Marić, 1 de agosto, 6 de agosto, c. 14 de agosto, 2 de agosto de 1900. <<

[6] Einstein a Mileva Marić, 6 de agosto de 1900. <<

[7] Einstein a Mileva Marić, c. 9 de agosto, ¿14 de agosto?, 20 de agosto de 1900. <<

[8] Einstein a Mileva Marić, c. 9 de agosto, c. 14 de agosto de 1900. Las dos cartas se derivan de su visita a Zurich. [<<](#)

[9] Einstein a Mileva Marić, 13 de septiembre de 1900. <<

[10] Einstein a Mileva Marić, 19 de septiembre de 1900. <<

[11] Einstein a Adolf Hurwitz, 26 de septiembre, 30 de septiembre de 1900. <<

[12] Einstein a Mileva Marić, 3 de octubre de 1900; Einstein a la señora de Marcel Grossmann, 1936; Seelig, 1956a, p. 208. <<

[13] Solicitud de ciudadanía municipal de Einstein, Zurich, octubre de 1900, CPAE 1: 82; Einstein a Helene Kaufler, 11 de octubre de 1900; actas de la Comisión de Naturalización Municipal de Zurich, 14 de diciembre de 1900, CPAE 1: 84. <<

[14] Einstein a Mileva Marić, 13 de septiembre de 1900. <<

[15] Einstein a Mileva Marić, 3 de octubre de 1900. [<<](#)

[16] Einstein, «Conclusions Drawn from the Phenomena of Capillarity», Annalen der Physik, CPAE 2: 1, recibido el 13 de diciembre de 1900, publicado el 1 de marzo de 1901. «El artículo resulta muy difícil de comprender, sobre todo debido al gran número de evidentes errores de imprenta; por su falta de claridad no podemos sino suponer que no había sido independientemente evaluado... Pero resultaba un artículo extraordinariamente avanzado para un recién graduado que carecía de asesoramiento científico independiente»; John N. Murrell y Nicole Grobert, «The Centenary of Einstein's First Scientific Paper», The Royal Society (Londres), 22 de enero de 2002, disponible en: www.journals.royalsoc.ac.uk/app/home/content.asp. <<

[¹⁷] Dudley Herschbach, «Einstein as a Student», marzo de 2005, artículo inédito facilitado al autor. <<

[18] Einstein a Mileva Marić, 15 de abril, 30 de abril de 1901; Mileva Marić a Helene Savić, 20 de diciembre de 1900. <<

[19] Einstein a G. Wessler, 24 de agosto de 1948, AEA 59-26. <<

[20] Maja Einstein, esbozo, 19; Reiser, 63; actas de la Comisión de Naturalización Municipal de Zurich, 14 de diciembre de 1900, CPAE 1: 84; Informe de la Schweizerisches Informationsbureau, 30 de enero de 1901, CPAE 1: 88; Cartilla del servicio militar, 13 de marzo de 1901, CPAE 1: 91. <<

[²¹] Mileva Marić a Helene Savić, 20 de diciembre de 1900; Einstein a Mileva Marić, 23 de marzo, 27 de marzo de 1901. [<<](#)

[22] Einstein a Mileva Marić, 4 de abril de 1901. [<<](#)

[23] Einstein a Heike Kamerlingh Onnes, 12 de abril de 1901; Einstein a Marcel Grossmann, 14 de abril de 1901; Fölsing, p. 78; Clark, p. 66; Miller, 2001, p. 68. <<

[24] Einstein a Wilhelm Ostwald, 19 de marzo, 3 de abril de 1901. [<<](#)

[25] Hermann Einstein a Wilhelm Ostwald, 13 de abril de 1901. <<

[²⁶] Einstein a Mileva Marić, 23 de marzo, 27 de marzo de 1901; Einstein a Marcel Grossmann, 14 de abril de 1901. <<

[²⁷] Einstein a Mileva Marić, 27 de marzo de 1901; Mileva Marić a Helene Savić, 9 de diciembre de 1901. <<

[28] Einstein a Mileva Marić, 4 de abril de 1901; Einstein a Michele Besso, 23 de junio de 1918; Overbye, p. 25; Miller, 2001, p. 78; Fölsing, p. 115. [<<](#)

[29] Einstein a Mileva Marić, 27 de marzo, 4 de abril de 1901. <<

[30] Einstein a Marcel Grossmann, 14 de abril de 1901; Einstein a Mileva Marić, 15 de abril de 1901. [<<](#)

[31] Einstein a Mileva Marić, 30 de abril de 1901. La traducción oficial en inglés es nightshirt, «camisa de dormir», pero el término que en realidad empleaba Einstein en alemán era Schlafrock, cuya traducción correcta es «bata». <<

[32] Mileva Marić a Einstein, 2 de mayo de 1901. <<

[33] Mileva Marić a Helene Savić, segunda quincena de mayo de 1901. <<

[34] Einstein a Mileva Marić, segunda quincena de mayo de 1901. [<<](#)

[35] Einstein a Mileva Marić, provisionalmente fechada en CPAE como del 28 de mayo de 1901. La fecha real probablemente sea alrededor de una semana más tarde.

[<<](#)

[36] Overbye, pp. 77-78. <<

[37] Einstein a Mileva Marić, 7 de julio de 1901. [<<](#)

[38] Mileva Marić a Einstein, después del 7 de julio de 1901 (publicada en CPAE» vol. 8, como 1: 116, ya que se descubrió después de haberse publicado el vol. 1). [<<](#)

[39] Mileva Marić a Einstein, c. 31 de julio de 1901; Highfield y Carter, p. 80. <<

[40] Einstein a Jost Winteler, 8 de julio de 1901; Einstein a Marcel Grossmann, 14 de abril de 1901. La comparación con la aguja de la brújula proviene de Overbye, p. 65.

<<

[⁴¹] Renn, 2005a, p. 109. Jürgen Renn es director del Instituto Max Planck de Historia de la Ciencia de Berlín y editor de CPAE. Le agradezco su ayuda en este tema. <<

[42] Einstein a Mileva Marić, 15 de abril de 1901; Einstein a Marcel Grossmann, 15 de abril de 1901. [<<](#)

[43] Renn, 2005a, p. 124. <<

[⁴⁴] Einstein a Mileva Marić, 4 de abril, c. 4 de junio de 1901. La correspondencia con Drude no se conserva, de modo que se ignora con exactitud cuáles eran las objeciones de Einstein. <<

[45] Einstein a Mileva Marić, c. 7 de julio de 1901; Einstein a Jost Winteler, 8 de julio de 1901. <<

[⁴⁶] Renn, 2005a, p. 118. Renn dice en sus notas: «Mi más reconocido agradecimiento a la amabilidad del señor Felix de Marez Oyens, de Christie's, que me llamó la atención sobre la página que falta en la carta de Einstein a Mileva Marić, c. 8 de julio de 1901. Dado que, por desgracia, no dispongo de ninguna copia de esa página, mi interpretación ha tenido que basarse en una transcripción aproximada del pasaje en cuestión». <<

[47] Einstein a Marcel Grossmann, 6 de septiembre de 1901. <<

[48] Overbye, pp. 82-84. Incluye una buena sinopsis de la disputa Boltzmann-Ostwald. [<<](#)

[49] Einstein, «Sobre la teoría termodinámica de la diferencia de potenciales entre los metales y las soluciones plenamente disociadas de sus sales», abril de 1902. Renn no menciona este artículo en su análisis de la disputa de Einstein con Drude, y, en lugar de ello, se centra únicamente en el artículo de junio de 1902. <<

[50] Einstein, «La teoría cinética del equilibrio termal y la segunda ley de la termodinámica», junio de 1902; Renn, 2005a, p. 119; Jos Uffink, «Insuperable Difficulties: Einstein's Statistical Road to Molecular Physics», Studies in the History and Philosophy of Modern Physics, 37 (2006), p. 38; Clayton Gearhart, «Einstein before 1905: The Early Papers on Statistical Mechanics», American Journal of Physics, mayo de 1990, p. 468. <[<<](#)

[51] Mileva Marić a Helene Savić, c. 23 de noviembre de 1901; Einstein a Mileva Marić, 28 de noviembre de 1901. <<

[52] Einstein a Mileva Marić, 17 y 19 de diciembre de 1901. <<

[53] Recibo de devolución de la tasa doctoral, 1 de febrero de 1902, CPAE 1: 132; Fölsing, pp. 88-90; Reiser, p. 69; Overbye, p. 91. De Einstein a Mileva Marić, c. 8 de febrero de 1902: «Le estoy explicando a [Conrad] Habicht el artículo que envié a Kleiner. Se muestra muy entusiasta con mis nuevas ideas y me está atosigando para que le envíe a Boltzmann la parte del artículo que tiene relación con su libro. Voy a hacerlo». <<

[54] Einstein a Marcel Grossmann, 6 de septiembre de 1901. <<

[55] Einstein a Mileva Marić, 28 de noviembre de 1901. <<

[56] Mileva Marić a Einstein, 13 de noviembre de 1901; Highfield y Carter, p. 82. <<

[57] Einstein a Mileva Marić, 12 de diciembre de 1901; Fölsing, p. 107; Zackheim, p. 35; Highfield y Carter, p. 86. [<<](#)

[58] Pauline Einstein a Pauline Winteler, 20 de febrero de 1902. <<

[59] Mileva Marić a Helene Savić, c. 23 de noviembre de 1901. <<

[60] Einstein a Mileva Marić, 11 y 19 de diciembre de 1901. <<

[61] Einstein a Mileva Marić, 28 de diciembre de 1901. <<

[62] Einstein a Mileva Marić, 4 de febrero de 1902 y 12 de diciembre de 1901. <<

[63] Einstein a Mileva Marić, 4 de febrero de 1902. <<

[⁶⁴] Mileva Marić a Einstein, 13 de noviembre de 1901. Para tener una idea del contexto, véase Popovic, que incluye una colección de cartas entre Marić y Savić recopiladas por el nieto de esta última. <<

[65] Einstein a Mileva Marić, 17 de febrero de 1902. [<<](#)

[66] Consejo Federal Suizo a Einstein, 19 de junio de 1902. <<

[⁶⁷] Véase la descripción que hace Peter Galison de la sincronización temporal en Europa en ese período, en Galison, pp. 222-248. Véase también el capítulo 6 del presente volumen para un análisis más detallado del papel que ello pudo haber desempeñado en el desarrollo de la relatividad especial de Einstein. <<

[68] Einstein a Hans Wohlwend; otoño de 1902; Fölsing, p. 102. <<

[69] Entrevista a Einstein, Bucky, 28; Reiser, p. 66. <<

[⁷⁰] Einstein a Michele Besso, 12 de diciembre de 1919. <<

[⁷¹] Entrevista a Einstein, Bucky, p. 28; Einstein, 1956, p. 12. En ambos textos se dice básicamente lo mismo, con algunas variaciones de terminología y de traducción. Reiser, p. 64. <<

[⁷²] Desgraciadamente, por regla general todas las solicitudes se destruían a los dieciocho años, y aunque por entonces Einstein ya era mundialmente famoso, sus comentarios sobre diversos inventos fueron destruidos durante la década de 1920; Fölsing, p. 104. <<

[⁷³] Galison, p. 243; Flückiger, p. 27. <<

[⁷⁴] Fölsing, p. 103; C. P. Snow, «Einstein», en Goldsmith et al, p. 7. <<

[⁷⁵] Entrevista a Einstein, Bucky, p. 28; Einstein, 1956, p. 12. Véase Don Howard, «A kind of vessel in which the struggle for eternal truth is played out», AEA Cedex-H.

<<

[76] Solovine, p. 6. <<

[⁷⁷] Maurice Solovine, dedicatoria de la Academia Olimpia, «A. D. 1903»,CPAE 2: 3.

[<<](#)

[78] Solovine, pp. 11-14. <<

[⁷⁹] Einstein a Maurice Solovine, 25 de noviembre de 1948; Seelig, 1956a, p. 57; Einstein a Conrad Habicht y Maurice Solovine, 3 de abril de 1953; Hoffmann, 1972, p. 243. <<

[80] Los editores de los papeles de Einstein, en la introducción al vol. 2, pp. xxiv-xxv, describen los libros y las ediciones concretas que se leyeron en la Academia Olimpia.

<<

[81] Einstein a Moritz Schlick, 14 de diciembre de 1915. En un ensayo de 1944 sobre Bertrand Russell, Einstein escribía: «El claro mensaje de Hume parecía resquebrajarse: la materia prima sensorial, la única fuente de nuestro conocimiento, puede llevamos a través del hábito a la creencia y a la expectativa, pero no al conocimiento y aún menos a la comprensión de relaciones legítimas»; Einstein, 1954, p. 22. Véase también Einstein, 1949b, p. 13. <<

[82] David Hume, Tratado sobre la naturaleza humana, libro 1, parte 2; Norton, 2005a.

* <<

[83] Hay varias interpretaciones a la Crítica de la razón pura de Kant (1781). Aquí he tratado de seguir fielmente la visión de Kant que tenía el propio Einstein. Einstein, «Remarks on Bertrand Russell's Theory of Knowledge» (1944), en Schilpp; Einstein, 1954, p. 22; Einstein, 1949b, pp. 11-13; Einstein, «On the Methods of Theoretical Physics», conferencia «Herbert Spencer», Oxford, 10 de junio de 1933, en Einstein, 1954, p. 270; Mara Beller, «Kant's Impact on Einstein's Thought», en Howard y Stachel, 2000, pp. 83-106. Véase también Einstein, «Physics and Reality» (1936), en Einstein, 1950a, p. 62; Yehuda Elkana, «The Myth of Simplicity», en Holton y Elkana, p. 221. <<

[84] Einstein, 1949b, p. 21. <<

[85] Einstein, necrológica de Ernst Mach, 14 de marzo de 1916, CPAE 6: 26. <<

[86] Philipp Frank, «Einstein, Mach and Logical Positivism», en Schilpp, p. 272; Overbye, pp. 25, 100-104; Gerald Holton, «Mach, Einstein and the Search for Reality», Daedalus, primavera de 1968, pp. 636-673, reeditado en Holton, 1973, p. 221; Clark, p. 61; Einstein a Carl Seelig, 8 de abril de 1952; Einstein, 19496, p. 15; Norton, 2005a. <<

[87] Spinoza, Ética, parte I, proposición 29 y passim; Jammer, 1999, p. 47; Holton, 2003, pp. 26-34; Matthew Stewart, *The Courtier and the Heretic*, Nueva York, Norton, 2006. <<

[88] Pais, 1982, p. 47; Fölsing, p. 106; Hoffmann, 1972, p. 39; Maja Einstein, XVII; Overbye, pp. 15-17. <<

[89] Certificado de matrimonio, CPAE 5: 6; Miller, 2001, p. 64; Zackheim, p. 47. <<

[90] Einstein a Michele Besso, 22 de enero de 1903; Mileva Marić a Helene Savić, marzo de 1903; Solovine, p. 13; Seelig, 1956a, p. 46; Einstein a Carl Seelig, 5 de mayo de 1952; AEA 39-20. <<

[91] Mileva Marić a Einstein, 27 de agosto de 1903; Zackheim, p. 50. <<

[92] Einstein a Mileva Marić, c. 19 de septiembre de 1903; Zackheim; Popovic; conversaciones y e-mails del autor con Robert Schulmann. <<

[93] Popovic, p. 11; Zackheim, p. 276; conversaciones y e-mails del autor con Robert Schulmann. <<

[94] Michelmore, p. 42. <<

[95] Einstein a Mileva Marić, c. 19 de septiembre de 1903. <<

[96] Mileva Marić a Helene Savić, 14 de junio de 1904; Popovic, p. 86; Whitrow, p. 19. <<

[97] Overbye, p. 113, citando a Desanka Trbušović-Gjuric, Im Schatten Albert Einstein, Berna, Verlag Paul Haupt, 1993, p. 94. <<

5. EL AÑO MILAGROSO

[¹] Esta cita se atribuye en diversos libros y fuentes a un discurso que pronunció lord Kelvin ante la Asociación Británica para el Progreso de la Ciencia en 1900. No he encontrado evidencias directas de ello, y de ahí lo de «parece ser que declaró». Tampoco aparece en la biografía en dos volúmenes de Silvanus P. Thompson, *The Life of Lord Kelvin*, Chelsea Publishing, Nueva York, 1976, editada originariamente en 1910. <<

[2] Pierre-Simon Laplace, *Ensayo filosófico sobre la probabilidad* (editado en inglés en 1820 y reeditado en Nueva York, Dover, en 1951). Esta famosa declaración determinista aparece nada menos que en el prefacio de una obra dedicada a la teoría de probabilidades. La esencia del argumento es que en la realidad última tenemos determinismo, mientras que en la práctica tenemos probabilidades. El conocimiento pleno —afirma— no resulta alcanzable, y debido a ello necesitamos las probabilidades. <<

[3] Einstein, Carta a la Real Sociedad Geográfica sobre el bicentenario de Newton, marzo de 1927. <<

[4] Einstein, 1949b, p. 19. <<

[5] Sobre la influencia de las teorías de inducción de Faraday en el pensamiento de Einstein, véase Miller, 1981, capítulo 3. <<

[6] Einstein e Infeld, p. 244; Overbye, p. 40; Bernstein, 1996a, p. 49. <<

[7] Einstein a Conrad Habicht, 18 o 25 de mayo de 1905. <<

[8] Enviado el 17 de marzo de 1905, y publicado en Annalen der Physik, 17 (1905). Quiero dar las gracias al profesor de Yale Douglas Stone por su ayuda en este apartado. <<

[9] Max Born, necrológica de Max Planck, Real Sociedad Geográfica de Londres, 1948. <<

[10] John Heilbron, *The Dilemmas of an Upright Man*, Berkeley, University of California Press, 1986. Entre las explicaciones más lúcidas del artículo de Einstein sobre los cuantos, en las que se basa este apartado, se incluyen Gribbin y Gribbin; Bernstein, 1996a, 2006; Overbye, pp. 118-121; Stachel, 1998; Rigden; A. Douglas Stone, «Genius and Genius²: Planck, Einstein and the Birth of Quantum Theory», Aspen Center for Physics, conferencia inédita, 20 de julio de 2005. <<

[11] Probablemente el planteamiento de Planck resultaba algo más complejo e implicaba presuponer un grupo de osciladores y postular una energía total que es un múltiplo entero de una unidad cuántica. Bernstein 2006, pp. 157-161. <<

[¹²] Max Planck, discurso ante la Sociedad Física de Berlín, 14 de diciembre de 1900. Véase Lightman, 2005, p. 3. <<

[13] Einstein, 1949b, p. 46. Miller, 1984, p. 112; Miller, 1999, p. 50; Rynasiewicz y Renn, p. 5. [<<](#)

[¹⁴] Einstein, «Sobre la teoría molecular general del calor», 27 de mayo de 1904. <<

[15] Einstein a Conrad Habicht, 15 de abril de 1904. Jeremy Bernstein me habló de la relación entre los artículos de 1904 y 1905 en un e-mail del 29 de julio de 2005. <<

[16] Einstein, «Sobre un punto de vista heurístico de la producción y transformación de la luz», 17 de marzo de 1905. <<

[¹⁷] «Nos alarmamos, preguntándonos qué ha pasado con las ondas de luz de la teoría decimonónica y asombrándonos de que Einstein pueda ver la firma de la discreción atómica en las insulsas fórmulas de la termodinámica —dice el historiador de la ciencia John D. Norton—. Einstein coge lo que parece un aburrido fragmento de la termodinámica de la radiación de calor, una expresión de base empírica para la entropía de un volumen de radiación de calor de alta frecuencia. Con unas cuantas hábiles inferencias, convierte esta expresión en una sencilla fórmula probabilística cuya interpretación inevitable es que la energía de la radiación se halla espacialmente localizada en un número finito de puntos independientes»; Norton, 2006c, p. 73. Véase también Lightman, 2005, p. 48. <<

[18] En su artículo de 1906, Einstein afirmaba claramente que Planck no había captado plenamente las implicaciones de la teoría cuántica. Al parecer, Besso instó a Einstein a no hacer demasiado explícitas sus críticas a Planck. Como le escribiría el propio Besso mucho después: «Al ayudarte a corregir tus publicaciones sobre los cuantos te despojé de una parte de tu gloria, pero, por otro lado, te conseguí un amigo en la persona de Planck»; Michele Besso a Einstein, 17 de enero de 1928. Véase Rynasiewicz y Renn, p. 29; Bernstein, 1991, p. 155. <<

[19] Holton y Brush, p. 395. <<

[²⁰] Gilbert Lewis acuñó el término fotón en 1926. En 1905 Einstein descubrió el cuanto de luz. Solo más tarde, en 1916, trataría del momento del cuanto y de su masa de reposo cero. Jeremy Bernstein ha señalado que uno de los descubrimientos más interesantes que no hizo Einstein en 1905 fue el fotón. Jeremy Bernstein, carta al director, Physics Today, mayo de 2006. <<

[²¹] Gribbin y Gribbin, p. 81. <<

[22] Max Planck a Einstein, 6 de julio de 1907. <<

[23] Max Planck y otros tres a la Academia Prusiana, 12 de junio de 1913, CPAE 5: 445. [<<](#)

[²⁴] Max Planck, Scientific Autobiography, Nueva York, Philosophical Library, 1949, p. 44 [hay trad. cast.: *Autobiografía científica y últimos escritos*, trad. de José Manuel Lozano, Tres Cantos, Nivola, 2000]; Max Born, «Einstein's Statistical Theories», en Schilpp, p. 163. <<

[25] Citado en Gerald Holton, «Millikan's Struggle with Theory», Em-rophysics News, 31 (2000), p. 3. <<

[26] Einstein a Michele Besso, 12 de diciembre de 1951, AEA 7-401. <<

[²⁷] Completado el 30 de abril de 1905, enviado a la Universidad de Zurich el 20 de julio del mismo año, enviado a los Annalen der Physik en versión revisada el 19 de agosto del mismo año, y publicado por dicha revista en enero de 1906. Véase Norton, 2006c, y [www.pitt.edu/~jdnorton/Goodies/Ein-stein_stा_1905](http://www.pitt.edu/~jdnorton/Goodies/Ein-stein_sta_1905). <<

[28] Jos Uffink, «Insuperable Difficulties: Einstein's Statistical Road to Molecular Physics», *Studies in the History and Philosophy of Modern Physics*, 37 (2006), pp. 37 y 60. <<

[29] bundog. u-net. com/avogadro/avoga. html. <<

[30] Rigden, pp. 48-52; Bernstein, 1996a, p. 88; Gribbin y Gribbin, pp. 49-54; Pais, 1982, p. 88. <<

[31] Hoffmann, 1972, p. 55; Seelig, 1956b, p. 72; Pais, 1982, pp. 88-89. <<

[32] Introducción al movimiento browniano, CPAE 2 (alemán), p. 206; Rigden, p. 63.

<<

[33] Einstein, «Sobre el movimiento de pequeñas partículas suspendidas en líquidos en reposo requerido por la teoría cinético-molecular del calor», enviado a los Annalen der Physik el 11 de mayo de 1905. <<

[34] Einstein, 19496, p. 47. <<

[35] La media cuadrática es asintótica para p . Raiz de $2n/\pi$ Pueden verse buenos análisis de la relación de los recorridos aleatorios con el movimiento browniano de Einstein en Gribbin y Gribbin, p. 61; Bernstein 2006, p. 117. Agradezco a George Stranahan, del Centro de Física Aspen, su ayuda con las fórmulas matemáticas que subyacen a esta relación. <<

[³⁶] Einstein, «Sobre la teoría del movimiento browniano», 1906, CPAE 2: 32 (donde señala los resultados de Seidentopf); Gribbin y Gribbin, p. 63; Clark, p. 89; Max Born, «Einstein's Statistical Theories», en Schilpp, p. 166. <[<<](#)

6. LA RELATIVIDAD ESPECIAL

[1] Las investigaciones históricas contemporáneas sobre la relatividad especial de Einstein se inician con el ensayo de Gerald Holton «On the Origins of the Special Theory of Relativity» (1960), reeditado en Holton 1973, p. 165. Holton sigue siendo una referencia en este campo. La mayoría de sus ensayos anteriores se han incorporado a sus libros Thematic Origins of Scientific Thought: Kepler to Einstein (1973), Einstein History and Other Passions (2000) y The Scientific Imagination (1998). La descripción popular de Einstein se encuentra en su libro de 1916 Sobre la teoría de la relatividad especial y general, mientras que la descripción de carácter más técnico se halla en la obra de 1922 El significado de la relatividad. Pueden verse buenas explicaciones de la relatividad especial en Miller, 1981, 2001; Galison; Bernstein, 2006; Calder, Feynman, 1997; Hoffmann, 1983; Kaku; Mermin; Penrose; Sartori; Taylor y Wheeler, 1992; Wolfson. Este capítulo se inspira en esas obras, junto con los artículos ya enumerados en la bibliografía de John Stachel; Arthur I. Miller; Robert Rynasiewicz, John D. Norton; John Earman, Clark Glymour y Robert Rynasiewicz; y Michel Jannsen. Véase también Wertheimer, 1959. Arthur I. Miller da un meticuloso y escéptico repaso al intento de Max Wertheimer de reconstruir el desarrollo de la relatividad especial por parte de Einstein como forma de explicar la psicología de la Gestalt; véase Miller, 1984, pp. 189-195. <<

[²] Véase Janssen, 2004, para un repaso de los argumentos que afirman que el intento de Einstein de ampliar la relatividad general al movimiento arbitrario y al rotatorio no resultó del todo fructífero y quizá era menos necesario de lo que él creía. <<

[3] Galileo Galilei, Dialogue Concerning the Two Chief World Systems (1632), trad. ing. de Stillman Drake, p. 186. [hay trad. cast.: Diálogo sobre los dos máximos sistemas, trad. de Antonio Beltrán, Barcelona, RBA, 2002]. [<<](#)

[4] Miller, 1999, p. 102. <<

[5] Einstein, «El éter y la teoría de la relatividad», conferencia pronunciada en la Universidad de Leiden, 5 de mayo de 1920. [<<](#)

[6] Ibid.; Einstein, 1916, capítulo 13. <<

[7] Einstein, «El éter y la teoría de la relatividad», conferencia pronunciada en la Universidad de Leiden, 5 de mayo de 1920. [<<](#)

[8] Einstein al doctor H. L. Gordon, 3 de mayo de 1949, AEA 58-217. <<

[9] Véase en Einstein's Dreams, de Alan Lightman [hay trad. cast.: Sueños de Einstein, trad. de Carlos Peralta, Tusquets, Barcelona, 1993], una imaginativa y penetrante reflexión ficticia sobre el descubrimiento de la relatividad especial por parte de Einstein. Lightman capta el talante de los pensamientos profesionales, personales y científicos que podrían haberse arremolinado en la mente de Einstein.

<<

[¹⁰] Peter Galison, historiador de la ciencia de Harvard, es el más ferviente defensor de la tesis de la influencia del entorno tecnológico de Einstein. Arthur I. Miller presenta una versión algo más moderada. Entre los que creen que dicha influencia se ha exagerado se cuentan John Norton, Tilman Sauer y Alberto Martínez. Véase Alberto Martínez, «Material History and Imaginary Clocks», *Physics in Perspective*, 6, 2004, p. 224. <<

[11] Einstein, 1922c. Me baso aquí en una traducción corregida de su conferencia de 1922, que da una visión distinta de lo que dijo Einstein; véase la explicación en la bibliografía. <<

[12] Einstein, 1949b, p. 49. Para otras versiones, véase Wertheimer, p. 214; Einstein, 1956, p. 10. <<

[¹³] Miller, 1984, p. 123, lleva un apéndice donde explica cómo afectó al pensamiento de Einstein el experimento mental de 1895. Véase también Miller, 1999, pp. 30-31; Norton, 2004, 2006b. En este último artículo, Norton señala: «[Esto] no resulta preocupante para un teórico del éter. Las ecuaciones de Maxwell si implican bastante directamente que el observador encontraría una forma de onda congelada, y el teórico del éter no espera formas de onda congeladas en nuestra experiencia, dado que nosotros no nos movemos en el éter a la velocidad de la luz». <<

[14] Einstein a Erika Oppenheimer, 13 de septiembre de 1932, AEA 25192; Moszkowski, p. 4. <<

[15] Gerald Holton fue el primero en subrayar la influencia de Foppl en Einstein, citando las memorias de su yerno Anton Reiser y la edición alemana de la biografía de Philipp Frank. Holton, 1973, p. 210. <<

[16] Einstein, «Ideas y métodos fundamentales de la teoría de la relatividad» (1920), borrador inédito de un artículo para Nature, CPAE 7: 31. Véase también Holton 1973, pp. 362-364; Holton, 2003. <[<<](#)

[17] Einstein a Mileva Marić, 10 de agosto de 1899. [<<](#)

[18] Einstein a Mileva Marić, 10 y 28 de septiembre de 1899; Einstein, 1922c. <<

[19] En Einstein a Robert Shankland, 19 de diciembre de 1952, dice que, leyó el libro de Lorentz antes de 1905. En su conferencia de 1922 en Kyoto (Einstein, 1922c), habla de cuando era estudiante en 1899 y afirma: «Justo en aquella época tuve la oportunidad de leer el artículo de 1895 de Lorentz®. En Einstein a Michele Besso, ¿22 de enero? de 1903, dice que está iniciando «extensos y exhaustivos estudios de teoría electrónica». Arthur I. Miller da una buena descripción de lo que Einstein había aprendido ya. Véase Miller* 1981, pp. 85-86. <<

[20] Este apartado se basa en Gerald Holton, «Einstein, Michelson, and the “Crucial” Experiment», en Holton, 1973, pp. 261-286, y País, 1982, pp. 115-117; ambos evalúan las diversas afirmaciones de Einstein. Con los años, el enfoque histórico ha evolucionado. Así, por ejemplo, el físico Philipp Frank, amigo y colega de Einstein, escribía en 1957: «Einstein partía del caso más prominente en el que las viejas leyes del movimiento y la propagación de la luz no habían logrado explicar los hechos observados: el experimento de Michelson» (Frank, 1957, p. 134). Gerald Holton, historiador de la ciencia de Harvard, me escribía el 30 de mayo de 2006 en una carta sobre este tema: «En lo que se refiere al experimento de Michelson-Morley, hasta hace tres o cuatro décadas prácticamente todo el mundo escribía, especialmente en los libros de texto, que había una línea conductora entre dicho experimento y la relatividad especial de Einstein. Todo esto cambió cuando se hizo posible examinar con detalle los propios documentos de Einstein sobre la materia... Incluso los no historiadores han renunciado desde hace tiempo a la idea de que existiera una conexión fundamental entre ese experimento concreto y el trabajo de Einstein». <<

[21] Einstein, 1922c; brindis de Einstein por Albert Michelson, Ateneo del Tecnológico de California, 15 de enero de 1931, AEA 8-328; mensaje de Einstein en el centenario de Albert Michelson, Instituto Case, 19 de diciembre de 1952, AEA 1-168. <<

[22] Wertheimer, capítulo 10; Miller, 1984, p. 190. <<

[23] Entrevistas y cartas de Robert Shankland, 4 de febrero de 1950, 24 de octubre de 1952 y 19 de diciembre de 1952. Véase también Einstein a F. G. Davenport, 9 de febrero de 1954: «En mi propio desarrollo, el resultado de Michelson no ha tenido una influencia considerable, e incluso no recuerdo si lo conocía siquiera cuando escribí mi primer artículo sobre el tema. La explicación es que, por razones generales, yo estaba firmemente convencido de que el movimiento absoluto no existe». <<

[24] Miller, 1984, p. 118: «Era innecesario para Einstein revisar todos los experimentos existentes sobre el éter, ya que, en su opinión, sus resultados constituían desde el principio una conclusión previsible». Este apartado se basa en el trabajo de Miller y en las sugerencias que este hacía en un borrador anterior. <<

[25] Einstein consideraba que la ausencia de resultados de los experimentos sobre el éter respaldaba el principio de relatividad, y no (como a veces se ha supuesto) el postulado de que la luz se mueve siempre a velocidad constante. John Stachel, «Einstein and Michelson: The Context of Discovery and Context of Justification», 1982, en Stachel, 2002a. <<

[26] El profesor Robert Rynasiewicz, de la Universidad Johns Hopkins, se cuenta entre quienes subrayan la importancia de los métodos inductivos para Einstein. Aunque este a menudo escribiría posteriormente que se basaba más en la deducción que en la inducción, Rynasiewicz califica tal afirmación de «sumamente discutible», afirmando, en cambio, que «mi visión del annus mirabilis es que representa un triunfo de lo que puede conseguirse inductivamente en forma de puntos fijos desde los que progresar pese a la falta de una teoría fundamental». El 29 de junio de 2006 Rynasiewicz me envió un correo electrónico con comentarios a un borrador previo de este apartado. <<

[²⁷] Miller, 1984, p. 117; Sonnert, p. 289. <<

[28] Holton, 1973, p. 167. <<

[29] Einstein, «Inducción y deducción en física», *Berliner Tageblatt*, 25 de diciembre de 1919, CPAE 7: 28. [<<](#)

[³⁰] Einstein a T. McCormack, 9 de diciembre de 1952, AEA 36-549. McCormack era un estudiante de la Universidad Brown que había escrito a Einstein una carta expresándole su admiración. <<

[31] Einstein, 1949b, p. 89. <<

[32] El análisis siguiente se basa en Miller, 1981, y en el trabajo de John Stachel, John Norton y Robert Rynasiewicz citado en la bibliografía. Miller, Norton y Rynasiewicz leyeron amablemente borradores de mi trabajo y me sugirieron diversas correcciones.

<<

[33] Miller, 1981, p. 311» describe una relación entre los artículos de Einstein sobre los cuantos de luz y la relatividad especial. En la sección octava de su artículo sobre la relatividad especial, Einstein habla de los pulsos de luz y declara: «Es remarcable que la energía y la frecuencia de un complejo luminoso varíen con el estado de movimiento del observador de acuerdo con la misma ley». <<

[34] Norton, 2006a. <<

[35] Einstein a Albert Rippenbein, 25 de agosto de 1952, AEA 20-46. Véase también Einstein a Mario Viscardini, 28 de abril de 1922, AEA 25-301: «En aquel momento rechacé esa hipótesis debido a que conduce a tremendas dificultades teóricas (por ejemplo, la explicación de la formación de sombras por una pantalla que se mueve en relación con la fuente de luz)». <<

[36] Mermin, p. 23. Al final esto se reveló concluyente por el estudio de Willem de Sitter sobre las estrellas dobles que giran una alrededor de la otra a grandes velocidades, publicado en 1913. Pero ya antes de eso, los científicos habían señalado que no podía hallarse ninguna evidencia de la teoría que afirmaba que la velocidad de la luz procedente de estrellas en movimiento, o de cualquier otra fuente, variara. <<

[37] Einstein a Paul Ehrenfest, 25 de abril y 20 de junio de 1912. Al adoptar este planteamiento, seguía sentando las bases de un dilema sobre la teoría cuántica que le acosaría durante el resto de su vida. En su artículo sobre los cuantos de luz había elogiado la teoría ondulatoria de la luz, mientras que, al mismo tiempo, proponía que esta podía contemplarse también como partícula. Una teoría de emisión de la luz podría haber encajado magníficamente con ese planteamiento. Pero tanto los hechos como la intuición le hicieron abandonar ese enfoque de la relatividad justo cuando estaba terminando su artículo sobre los cuantos de luz. «Para mí resulta prácticamente inconcebible que presentara en el mismo año dos artículos que dependieran de visiones hipotéticas de la naturaleza que él consideraba contradictorias —afirma el físico sir Roger Penrose—. Lejos de ello, debió de haber pensado (resultaría que acertadamente) que “en el fondo” no había una contradicción real entre la exactitud —de hecho, la “verdad”— de la teoría ondulatoria de Maxwell y la visión alternativa de partículas “cuánticas” que presentaba en el artículo sobre los cuantos. Ello recuerda a la lucha de Isaac Newton básicamente con el mismo problema '—unos trescientos años antes—, cuando propuso un curioso híbrido entre la perspectiva de la onda y la de la partícula para explicar aspectos conflictivos del comportamiento de la luz. » Roger, Penrose, prólogo a Einstein's Miraculous Year, Princeton University Press, Princeton, 2005, p. xi. Véase también Miller, 1981, p. 311. <<

[38] Einstein, «Sobre la electrodinámica de los cuerpos en movimiento», 30 de junio de 1905, CPAE 2: 23, segundo párrafo. Einstein empleó originariamente el símbolo V para la velocidad constante de la luz, pero siete años después empezó a utilizar el que hoy sigue siendo el símbolo común, c. <<

[39] En la sección segunda del artículo, define más detalladamente el postulado de la luz: «Todo rayo de luz se mueve en el sistema de coordenadas de “reposo” con una velocidad fija V, independientemente de si dicho rayo de luz es emitido por un cuerpo en reposo o en movimiento». En otras palabras, el postulado afirma que la velocidad de la luz es la misma independientemente de la velocidad con la que se mueva la fuente de luz. Muchos autores, a la hora de definir el postulado de la luz, lo confunden con la afirmación, más contundente, de que la luz se mueve siempre en cualquier marco inercial con la misma velocidad con independencia de la velocidad con la que la fuente de luz o el observador se acerquen o se alejen mutuamente. Esta afirmación también es cierta, pero solo se obtiene al combinar el principio de relatividad con el postulado de la luz. <<

[40] Einstein, 1922c. En su libro de divulgación, de 1916, Sobre la teoría de la relatividad especial y general, Einstein lo explica en el capítulo séptimo, «La aparente incompatibilidad de la ley de propagación de la luz y el principio de relatividad». <<

[41] Einstein, 1916, capítulo 7. <<

[42] Einstein, 1922c, Reiser, p. 68. <<

[43] Einstein, 1916, capítulo 9. [<<](#)

[44] Einstein, 1922c, Heisenberg, 1958, p. 114. <<

[45] Isaac Newton, Principios matemáticos de la filosofía natural (1689), libros 1 y 2; Einstein, «Los métodos de la física teórica», conferencia «Herbert Spencer», Oxford, 10 de junio de 1933, en Einstein, 1954, p. 273. <<

[46] Fölsing, pp. 174-175. <<

[⁴⁷] Poincaré pasaba luego a citarse a sí mismo, diciendo que ya había tratado esa idea en un artículo titulado «La medición del tiempo». Arthur I. Miller señala que Maurice Solovine, amigo de Einstein, pudo haber leído ese mismo artículo, en francés, y comentarlo con él. Einstein lo citaría posteriormente, y su análisis de la sincronización de relojes refleja parte del pensamiento de Poincaré. Miller, 2001, pp. 201-202. <<

[⁴⁸] Fölsing, p. 155: «Se le vio haciendo gestos a amigos y colegas mientras señalaba a uno de los campanarios de Berna, y luego a otro de la aldea vecina de Muri». Galison, p. 253, recoge también este relato. Ambos citan como fuente a Max Flückiger, Einstein in Bern, Paul Haupt, Berna, 1974, p. 95. En realidad, Flückiger se limita a citar a un colega que dice que Einstein aludió a esos relojes como ejemplo hipotético. Véase Alberto Martínez, «Material History and Imaginary Clocks», Physics in Perspective, 6 (2004), p. 229. Martínez acepta, sin embargo, que sin duda era interesante que hubiera un reloj de campanario en Muri no sincronizado con los relojes de Berna y que Einstein aludiera a él a la hora de explicar la teoría a sus amigos. <<

[49] Galison, pp. 222, 248, 253; Dyson. La tesis de Galison se basa en su investigación original sobre las solicitudes de patentes. <<

[50] Norton» 2006a, pp. 3, 43: «Otra simplificación excesiva presta demasiada atención a la parte del artículo de Einstein que hoy nos fascina especialmente: su ingenioso uso de señales luminosas y relojes para montar su análisis conceptual de la simultaneidad. Este planteamiento concede excesiva importancia a unas nociones que solo intervinieron brevemente después de varios años de investigación... Estas no son necesarias para la relatividad especial o para la relatividad de la simultaneidad». Véase también Alberto Martínez» «Material History... », pp. 224-240; Alberto Martínez, «Railways and the Roots of Relativity», Physics World (noviembre de 2003); Norton, 2004. Para una buena evaluación, que concede más crédito a la investigación y las ideas de Galison, véase Dyson. Véase también Miller, 2001. <<

[51] Entrevista a Einstein, Bucky, p. 28; Einstein, 1956, p. 12. <<

[52] Moszkowski, p. 227. <<

[53] Overbye, p. 135. <<

[⁵⁴] Miller, 1984, pp. 109 y 114. Miller, 1981, capítulo 3, explica la influencia de los experimentos de Faraday con imanes rotatorios en la teoría especial de Einstein. <<

[55] Einstein, «Sobre la electrodinámica de los cuerpos en movimiento», Annalen der Physik, 17 (26 de septiembre de 1905). Hay numerosas ediciones disponibles. En Internet se puede encontrar en www.fourmilab.ch/etexts/ein-stein/specrel/ Entre las versiones anotadas más útiles se incluyen Stachel, 1998; Stephen Hawking (ed.), Selections from the Principle of Relativity, Filadelfia, Running Press, 2002; Richard Muller, ed., Centennial Edition of «The Theory of Relativity», Arion Press, San Francisco, 2005. <<

[56] Einstein, apéndice inédito al libro de 1916 sobre la relatividad, CPAE 6: 44a. <<

[57] Einstein, 1916. <<

[58] Bernstein, 2006, p. 71. <<

[59] Este ejemplo se describe lúcidamente en Miller, 1999, pp. 82-83; Panek, pp. 31-32. <<

[⁶⁰] James Hartle» conferencia pronunciada en el Centro Aspen de Física, 29 de junio de 2005; Laboratorio Nacional de Medidas Británico» informe sobre experimentos de dilatación del tiempo, primavera de 2005, disponible en: www.npl.co.uk/publications/metromnia/issue18. <<

[61] Einstein a Maurice Solovine, sin fecha, en Solovine, pp. 33 y 35. <<

[62] Krauss, pp. 35-47. <<

[63] Seelig, 1956a, p. 28. Para una descripción matemática exhaustiva de la teoría especial, véase Taylor y Wheeler, 1992. <<

[64] Pais, 1982, p. 151, citando a Hermann Minkowski, «Espacio y tiempo», conferencia pronunciada en la Universidad de Colonia, 21 de septiembre de 1908. <<

[65] Clark, pp. 159-160. <<

[⁶⁶] Thorne, p. 79. Esto también se explica muy bien en Miller, 2001, p. 200: «Ni Lorentz, ni Poincaré, ni ningún otro físico estaba dispuesto a otorgar realidad física al tiempo local de Lorentz... Solo Einstein se decidió a ir más allá de las apariencias». Véase también Miller, 2001, p. 240: «Einstein infirió un significado que no había inferido Poincaré. Su experimento mental le permitió interpretar la formulación matemática como una nueva teoría del espacio y el tiempo, mientras que para Poincaré se trataba de una versión generalizada de la teoría electrónica de Lorentz». Miller también ha explorado este tema en «Scientific Creativity: A Comparative Study of Henri Poincaré and Albert Einstein», *Creativity Research Journal*, 5 (1992), p. 385. <<

[⁶⁷] Correo electrónico de Arthur I. Miller al autor, 1 de agosto de 2005. <<

[⁶⁸] Hoffmann, 1972, p. 78. El príncipe Louis de Broglie, el teórico cuántico que postuló que las partículas podían comportarse como ondas, dijo en 1954: «Sin embargo, Poincaré no dio el paso decisivo; dejó a Einstein la gloria de captar todas las consecuencias del principio de relatividad». Véase Schilpp, p. 112; Galison, p. 304. <<

[69] Dyson. <<

[⁷⁰] Miller, 1981, p. 162. <<

[⁷¹] Holton, 1973, p. 178; Pais, 1982, p. 166; Galison, p. 304; Miller, 1981. Los cuatro autores han realizado un importante trabajo sobre Poincaré y el mérito que merece, en el que se basa parcialmente este apartado. Agradezco al profesor Miller que me facilitara una copia de su artículo «¿Por qué Poincaré no formuló la relatividad especial en 1905?» y que me ayudara a corregir este apartado. <<

[⁷²] Miller, 1984, pp. 37-38; conferencia de Henri Poincaré, 4 de mayo de 1912, Universidad de Londres, citado en Miller, 1984, p. 37; Pais, 1982, pp. 21, 163-168. Escribe Pais: «En toda su vida, Poincaré jamás entendió la base de la relatividad especial... Es evidente que Poincaré o nunca entendió o nunca aceptó la teoría de la relatividad». Véase también Galison, p. 242 y passim. <<

[⁷³] Einstein a Mileva Marić, 27 de marzo de 1901. [<<](#)

[⁷⁴] Michelmore, p. 45. <<

[⁷⁵] Overbye, p. 139; Highfield y Carter, p. 114; Einstein y Mileva Marić a Conrad Habicht, 20 de julio de 1905. [<<](#)

[⁷⁶] Overbye, p. 140; Trbušović-Gjuric, pp. 92-93; Zackheim, p. 62. <<

[77] La cuestión de si el nombre de Marić figuró o no alguna vez en algún manuscrito de la teoría especial resulta bastante espinosa; sin embargo, la única fuente de tal afirmación, un físico ruso ya fallecido, jamás dijo exactamente eso, y no existe ninguna otra evidencia que respalde tal presunción. Para una explicación detallada, véase el apéndice de John Stachel a la introducción de Einstein's Miraculous Year, reedición del centenario, Princeton, Princeton University Press, 2005, LV. <<

[78] «The. Relative Importance of Einstein's Wife», The Economist, 24 de febrero de 1990; Evan H. Walker, «Did Einstein Espouse His Spouse's Ideas?», Physics Today, febrero de 1989; Ellen Goodman, «Out from the Shadows of Great Men», Boston Globe» 15 de marzo de 1990; Einstein's Wife, PBS, 2003, disponible en: www.pbs.org/opb/einsteinswife/index.htm; Holton, 2000, p. 191; Robert Schulmann y Gerald Holton, «Einstein's Wife», carta a *New York Times Book Review*, 8 de octubre de 1995; Highfield y Carter, pp. 108-114; Svenka Savić, «The Road to Mileva Marić-Einstein», disponible en: www.zenskestudie.edu.yu/wgsact/e-Hbrajcy/e-lib0027.html#_ftn1; Christopher Bjerknes, Albert Einstein: The Incorrigible Plagiarist, disponible en: home.com/castnet/rxtxmc/CIPD.htm; Alberto Martínez, «Arguing about Einstein's Wife», Physics World, abril de 2004, disponible en: physicsweb.org/articles/world/17/4/2/1; Alberto Martínez, «Handling Evidence in History: The Case of Einstein's Wife», School Science Review, marzo de 2005, pp. 51-52; Zackheim, p. 20; Andrea Gabor, Einstein's Wife: Work and Marriage in the Lives of Five Great Twentieth-Century Women, Viking, Nueva York, 1995; John Stachel, «Albert Einstein and Mileva Marić: A Collaboration That Failed to Develop», en H. Prycior et al, eds., Creative Couples in Science, Rutgers University Press, New Brunswick (NJ), 1995, pp. 207-219; Stachel, 2002a, pp. 25-37. <<

[⁷⁹] Michelmore, p. 45. <<

[80] Holton, 2000, p. 191. <<

[81] Einstein a Conrad Habicht, 30 de junio-22 de septiembre de 1905 (casi con certeza a primeros de septiembre, tras volver de vacaciones y ponerse a trabajar en el artículo de $E = mc^2$). <<

[82] Einstein, «¿Depende la inercia de un cuerpo de su contenido de energía?», Annalen der Physik, 18 (1905), recibido el 27 de septiembre del mismo año, CPAE 2: 24. <<

[83] Para un penetrante análisis del origen y las ramificaciones de la ecuación de Einstein, véase Bodanis. Este autor tiene también un útil sitio web donde se incluyen más detalles: davidbodenis.com/books/emc2/notes/relati-vity/sigdev/index.html. El cálculo relativo a la masa de una uva pasa está en Wolfson, p. 156. <<

7. LA IDEA MÁS FELIZ

[1] Maja Einstein, p. xxi. <<

[2] Fölsing, p. 202; Max Planck, *Scientific Autobiography and Other Papers*, Philosophical Library, Nueva York, 1949, p. 42 [hay trad. cast.: *Autobiografía científica y últimos escritos*, op. Cit.]. <<

[3] Más exactamente, la definición que Richard Feynman emplea en sus *Lectures on Physics*, (Addison-Wesley, Boston, 1989, pp. 19-21), es esta: «Acción en física tiene un significado preciso. Es el valor medio en el tiempo de la energía cinética de una partícula menos su energía potencial. El principio de mínima acción afirma, pues, que una partícula recorrerá la trayectoria que minimice la diferencia entre sus energías cinética y potencial». <<

[4] Fölsing, p. 203; Einstein a Maurice Solovine, 27 de abril de 1906; homenaje de Einstein a Planck, 1913, CPAE 2: 267. <<

[5] Max Planck a Einstein, 6 de julio de 1907; Hoffmann» 1972, p. 83. <<

[6] Max Laue a Einstein, 2 de junio de 1906. <<

[7] Hoffmann, 1972, p. 84; Seelig, 1956a, p. 78; Fölsing, p. 212. <<

[8] Arnold Sommerfeld a Hendrik Lorentz, 26 de diciembre de 1907, en Diana Kormos Buchwald, «The First Solvay Conference», Einstein in Context, Cambridge University Press, Cambridge (Reino Unido), 1993, p. 64. Sommerfeld se refiere al físico alemán Emil Cohn, un experto en electrodinámica. <<

[9] Jakob Laub a Einstein, 1 de marzo de 1908. <<

[10] Oficina de Patentes Suiza a Einstein, 13 de marzo de 1906. <<

[11] Mileva Marić a Helene Savić, diciembre de 1906. <<

[12] Einstein, «Un nuevo método electrostático para la medición de pequeñas cantidades de electricidad», 13 de febrero de 1908, CPAE 2: 48; Overbye, p. 156. [<<](#)

[13] Einstein a Paul y/o Conrad Habicht, 16 de agosto, 2 de septiembre de 1907, 17 de marzo, junio, 4 de julio, 12 de octubre, 22 de octubre de 1908, 18 de enero, 15 de abril, 28 de abril, 3 de septiembre, 5 de noviembre y 17 de diciembre de 1909; Overbye, pp. 156-158. <<

[14] Einstein, «Sobre la inercia de la energía requerida por el principio de relatividad», 14 de mayo de 1907, CPAE 2: 45; Einstein a Johannes Stark, 25 de septiembre de 1907. <<

[15] Einstein al Departamento de Educación del Cantón de Berna, 17 de junio de 1907, CPAE 5: 46; Fölsing, p. 228. <<

[16] Einstein, 1922c. <<

[17] Einstein, «Ideas y métodos fundamentales de la teoría de la relatividad», 1920, borrador inédito de un artículo para la revista Nature, CPAE 7: 31. La frase que emplea es: «glücklichste Gedanke meines Lebens». <<

[18] «Einstein Expounds His New Theory», *New York Times*, 3 de diciembre de 1919.

<<

[19] Bernstein, 1996a, p. 10, argumenta que los experimentos mentales de Newton con una manzana que cae y los de Einstein con un ascensor «fueron ideas liberadoras que revelaron profundidades inesperadas en experiencias ordinarias». <<

[20] Einstein, 1916, capítulo 20. <<

[²¹] Einstein, «The Fundaments of Theoretical Physics», Science (24 de mayo de 1940), en Einstein 1954, p. 329. Véase también Sartori, p. 255. <<

[22] Einstein utilizó por primera vez la expresión en un artículo que escribió para los Annalen der Physik en febrero de 1912, «La velocidad de la luz y la estática del campo gravitatorio», CPAE 4: 3. <<

[23] Janssen, 2002. <<

[24] El campo gravitatorio había de ser estático y homogéneo, y la aceleración había de ser uniforme y rectilínea. <<

[25] Einstein, «Sobre el principio de relatividad y las conclusiones que derivan de él», Jahrbuch der Radioaktivität und Elektronik, 4 de diciembre de 1907, CPAE 2: 47; Einstein a Willem Julius, 24 de agosto de 1911. <<

[26] Einstein a Marcel Grossmann, 3 de enero de 1908. <<

[27] Einstein al Consejo de Educación de Zurich, 20 de enero de 1908; Fölsing, p. 236. [<<](#)

[28] Einstein a Paul Gruner, 11 de febrero de 1908; Alfred Kleiner a Einstein, 8 de febrero de 1908. <<

[29] Flückiger, pp. 117-121; Fölsing, p. 238; Maja Einstein, p. xxi. <<

[30] Alfred Kleiner a Einstein, 8 de febrero de 1908. <<

[31] Friedrich Adler a Viktor Adler, 19 de junio de 1908; Rudolph Ardelt, Friedrich Adler, Österreichischer Bundesverlag, Viena, 1984, pp. 165-194; Seelig, 1956a, p. 95; Fölsing, p. 247; Overbye, p. 161. <<

[32] Frank, 1947, p. 75; Einstein a Michele Besso, 29 de abril de 1917. <<

[33] Einstein a Jakob Laub, 19 de mayo de 1909; Reiser, p. 72. <<

[34] Friedrich Adler a Viktor Adler, 1 de julio de 1908; Einstein a Jakob Laub, 30 de julio de 1908. <<

[35] Einstein a Jakob Laub, 19 de mayo de 1909. <<

[36] Alfred Kleiner, informe al claustro docente, 4 de marzo de 1909; Seelig, 1956a, p. 166; Pais, 1982, p. 185; Fölsing, p. 249. <<

[37] Alfred Kleiner, informe al claustro docente, 4 de marzo de 1909. <<

[38] Einstein a Jakob Laub, 19 de mayo de 1909. <<

[39] Einstein, versos en el álbum de Anna Schmid, agosto de 1899, CPAE 1: 49. <<

[40] Einstein a Anna Meyer-Schmid, 12 de mayo de 1909. <<

[⁴¹] Mileva Marić a Georg Meyer, 23 de mayo de 1909; Einstein a Georg Meyer, 7 de junio de 1909; Einstein a Erika Schaeerer-Meyer, 27 de julio de 1951; Highfield y Carter, p. 125; Overbye, p. 164. <<

[42] Mileva Marić a Helene Savić, finales de 1909, 3 de septiembre de 1909, en Popovic, pp. 26-27. <<

[43] Seelig, 1956a, p. 92; Dukas y Hoffmann, pp. 5-7. <<

[44] Einstein a Arnold Sommerfeld, 14 de enero de 1908. Agradezco a Douglas Stone, de Yale, que me ayudara con los primeros trabajos de Einstein sobre los cuantos. <<

[45] Conferencia de Einstein en Salzburgo, «Sobre el desarrollo de nuestra visión acerca de la naturaleza y la constitución de la radiación», 21 de septiembre de 1909, CPAE 2: 60; Schilpp, p. 154; Armin Hermann, *The Genesis of the Quantum Theory*, MIT Press, Cambridge (MA), 1971, pp. 66-69. <<

[46] Einstein a Arnold Sommerfeld, julio de 1910. Como comentaría jocosamente Banesh Hoffmann, amigo de Einstein, en *The Strange Story of the Quantum*, Dover, Nueva York, 1959: «No podían sino hacer de tripas corazón y andar por ahí con rostro desolado quejándose tristemente de que los lunes, miércoles y viernes debían contemplar la luz como onda, y los martes, jueves y sábados, como partícula. Los domingos simplemente rezaban». <<

[⁴⁷] Debate posterior a la conferencia de Salzburgo del 21 de septiembre de 1909» CPAE 2: 61. <<

[48] Einstein a Jakob Laub, 4 y 11 de noviembre de 1910. <<

[49] Einstein a Heinrich Zangger, 20 de mayo de 1912. <<

8. EL PROFESOR ERRANTE

[1] La obra mejor y más original sobre la influencia de Duhem en el pensamiento de Einstein es la de Don Howard. Véase Howard, 1990a, 2004. <<

[2] Friedrich Adler a Viktor Adler, 28 de octubre de 1909, en Fölsing, p. 258. <<

[3] Ibid, p. 97. <<

[4] Ibid, p. 113. <<

[5] Ibid, pp. 99-104; Brian, 1996, p. 76. <<

[6] Ibid, p. 102; Einstein a Arnold Sommerfeld, 19 de enero de 1909. <<

[7] Overbye» p. 185; Miller, 2001, pp. 229-231. <<

[8] Entrevista a Hans Albert Einstein, Gazette and Daily, York (PA), 20 de septiembre de 1948; Seelig, 1956a, p. 104; Highfield y Carter, p. 129. <<

[9] Einstein a Pauline Einstein, 28 de abril de 1910. [<<](#)

[10] Petición estudiantil, Universidad de Zurich, 23 de junio de 1910, CPAE 5: 210.

[<<](#)

[11] Repetido en clase por Max Planck, Universidad de Columbia, primavera de 1909; Pais, 1982, p. 192; Fölsing, p. 271. <<

[12] Einstein a Jakob Laub, 27 de agosto y 11 de octubre de 1910; conde Karl von Stürgkh a Einstein, 13 de enero de 1911; Frank, 1947, pp. 98-101; Clark, pp. 172-176; Fölsing» pp. 271-273; Pais, 1982, p. 192. <<

[13] Frank, 1947, p. 104. Frank sostiene que la visita fue en 1913, pero en realidad fue en septiembre de 1910, cuando Einstein estaba en Viena para su entrevista oficial de cara a conseguir el puesto de profesor en Praga. <<

[14] Einstein a Hendrik Lorentz, 27 de enero de 1911. [<<](#)

[15] Einstein a Jakob Laub, 19 de mayo de 1909. <<

[16] Einstein a Hendrik Lorentz, 15 de febrero de 1911. <<

[¹⁷] País, 1982, p. 8; Brian, 1996, p. 78; Klein, 1970a, p. 303. La descripción de Ehrenfest procede de un borrador de su panegírico de Lorentz. [<<](#)

[18] Einstein, «Discurso ante la tumba de Lorentz» (1928), en Einstein, 1954, p. 73; Einstein, «Mensaje en el centenario del nacimiento de Lorentz» (1953), *Ibid.* Véase también Bucky, p. 114. <<

[19] Mileva Marić a Helene Savić, enero de 1911, en Popovic, p. 30; Einstein a Heinrich Zanger, 7 de abril de 1911. <<

[20] Frank, 1947, p. 98. <<

[²¹] Max Brod, *The Redemption of Tycho Brahe*, Knopf, Nueva York, 1928; Seelig, 1956a, p. 121; Clark, p. 179; Higitfield y Carter, p. 138. <<

[22] Einstein a Paul Ehrenfest, 26 de enero y 12 de febrero de 1912. <<

[²³] Einstein, «Paul Ehrenfest: in memoriam», escrito en 1934 para un almanaque de Leiden y reeditado en Einstein, 1950a, p. 132. <<

[24] Klein, 1970a, pp. 175-178; Seelig, 1956a, p. 125; Fölsing, p. 294; Clark, p. 194; Brian, 1996, p. 83; Highfield y Carter, p. 142. <<

[25] Einstein a Paul Ehrenfest, 10 de marzo de 1912; Einstein a Alfred Kleiner, 3 de abril de 1912; Einstein a Paul Ehrenfest, 25 de abril de 1912. Einstein a Heinrich Zangger, 17 de marzo de 1912: «Me gustaría verle como mi sucesor aquí. Pero su ateísmo fanático lo hace imposible». La carta de Zangger formaba parte del material divulgado en 2006 y se ha publicado como CPAE 5: 374a en un suplemento al volumen 10. <<

[26] Dirk van Delft, «Albert Einstein in Leiden», Physics Today, abril de 2006, p. 57.

[<<](#)

[27] Einstein a Heinrich Zangger, 7 de noviembre de 1911. <<

[28] Invitación de Ernest Solvay, 9 de junio de 1911, CPAE 5: 269; Einstein a Michele Besso, 11 de septiembre y 21 de octubre de 1911. <<

[29] Einstein, «Sobre el estado actual del problema de los calores específicos», 3 de noviembre de 1911, CPAE 3: 26; la cita sobre lo que «existe realmente en la naturaleza» aparece en la página 421 de la traducción inglesa del volumen 3. [<<](#)

[30] Debate posterior a la conferencia de Einstein, 3 de noviembre de 1911, CPAE 3: 27. <<

[31] Einstein a Heinrich Zangger, 7 y 15 de noviembre de 1911. <<

[32] Einstein a Michele Besso, 26 de diciembre de 1911. <<

[33] Bernstein, 1996b, p. 125. <<

[34] Einstein a Heinrich Zangger, 7 de noviembre de 1911. <<

[35] Einstein a Marie Curie, 23 de noviembre de 1911 (esta carta está incluida al principio de CPAE, volumen 8, y no en el volumen 5, donde le habría correspondido cronológicamente si la carta hubiera estado disponible cuando este se publicó). <<

[36] Mileva Marić a Einstein, 4 de octubre de 1911. <<

[37] Overbye, p. 201. La cita de Einstein procede de una carta a Carl Seelig, 5 de mayo de 1952. <<

[38] Reiser, p. 126. <<

[39] Highfield y Carter» p. 145. <<

[40] Einstein a Elsa Einstein Lowenthal, 30 de abril de 1912; con respecto al hecho de que ella conservara las cartas, CPAE 5: 389 (edición en alemán), nota 12. [<<](#)

[41] Einstein a Elsa Einstein, 30 de abril de 1912; «cuaderno improvisado» de Einstein, CPAE 3 (edición en alemán), apéndice A; CPAE 5: 389 (edición en alemán), nota 4. [<<](#)

[42] Einstein a Elsa Einstein, 7 y 12 de mayo de 1912. <<

[43] Einstein a Michele Besso, 13 de mayo de 1911; Einstein a Hans Tanner, 24 de abril de 1911; Einstein a Alfred y Clara Stern, 17 de marzo de 1912. <<

[44] Mileva Marić a Helene Savić, diciembre de 1912, en Popovic, p. 106. <<

[45] Willem Julius a Einstein, 17 de septiembre de 1911; Einstein a Willem Julius, 22 de septiembre de 1911. <<

[⁴⁶] Heinrich Zanger a Ludwig Forrer, 9 de octubre de 1911; CPAE 5: 291 (edición en alemán), nota 2; CPAE 5: 305 (edición en alemán), nota 2. <<

[47] Einstein a Heinrich Zangger, 15 de noviembre de 1911. <<

[48] Einstein a Willem Julius, 16 de noviembre de 1911. <<

[49] Marie Curie, carta de recomendación, 17 de noviembre de 1911; Seelig, 1956a, p. 134; Fölsing, p. 291; CPAE 5: 308 (edición en alemán), nota 3. <<

[50] Henri Poincaré, carta de recomendación, noviembre de 1911; Seelig, 1956a, p. 135; Galison, p. 300; Fölsing, p. 291; CPAE 5: 308 (edición en alemán), nota 3. [<<](#)

[51] Einstein a Alfred y Clara Stern, 2 de febrero de 1912. [<<](#)

[52] Artículos publicados en el semanario Montags-Revue, de Viena, el 19 de julio de 1912, y en Prager Tagblatt, de Praga, el 26 de mayo y el 5 de agosto de 1912. CPAE 5: 414 (edición en alemán), notas 2, 3 y 11; declaración de Einstein, 3 de agosto de 1912. <<

[53] Einstein a Ludwig Hopf, 12 de junio de 1912. <<

[54] Overbye, pp. 234, 243; Highfield y Carter, p. 153; Seelig, 1956a, p. 112. <<

[55] En una carta de Einstein a Elsa Einstein, del 30 de julio de 1914, este recuerda cómo ella se había mofado de él por haber incluido su nueva dirección en la misma carta, del 7 de mayo de 1912, en la que le decía que debían dejar de escribirse. <<

[56] Einstein a Elsa Einstein, c. 14 de marzo de 1913. <<

[57] Einstein a Elsa Einstein, 23 de marzo de 1913. <<

[58] Seelig, 1956a, p. 244; Levenson, p. 2; CPAE 5: 451 (edición en alemán), nota 2; Clark, p. 213; Overbye, p. 248; Fölsing, p. 329. Los editores de CPAE usan el pañuelo blanco, basándose en una carta de la hija de Nernst, mientras que otras versiones usan la rosa roja, basándose en el relato que le hicieron a Seelig. <<

[59] Max Planck, Walther Nernst, Heinrich Rubens y Emil Warburg a la Academia Prusiana, 12 de junio de 1913, CPAE 5: 445. <<

[60] Seelig, 1956a, p. 148. <<

[61] Einstein a Jakob Laub, 22 de julio de 1913. <<

[62] Einstein a Paul Ehrenfest, finales de noviembre de 1913. <<

[63] Einstein a Hendrik Lorentz, 14 de agosto de 1913. <<

[64] Einstein a Heinrich Zanger» 27 de junio de 1914, CPAE 8: 5a, divulgada en 2006 y publicada como suplemento a CPAE volumen 10. <<

[65] Einstein a Elsa Einstein, 14 y 19 de julio, antes del 24 de julio, y 13 de agosto de 1913. <<

[66] Einstein a Elsa Einstein, después del 11 de agosto de 1913. <<

[67] Einstein a Elsa Einstein, después del 11 de agosto, y 11 de agosto de 1913. <<

[68] Eve Curie, Madame Curie, Doubleday, Nueva York, 1937, p. 284; Fölsing, p. 325; Highfield y Carter, p. 157. <<

[69] El bautismo tuvo lugar en la iglesia de San Nicolás de Novi Sad el 21 de septiembre de 1913. Hans Albert Einstein a Dord Krstic, 5 de noviembre de 1970; Elizabeth Einstein, p. 97; Highfield y Carter, p. 159; Overbye, p. 255; Einstein a Heinrich Zanger, 20 de septiembre de 1913; Seelig, 1956a, p. 113. <<

[70] Einstein a Elsa Einstein, 10 de octubre de 1913. <<

[71] Einstein a Elsa Einstein, 16 de octubre de 1913. <<

[72] Einstein a Elsa Einstein, antes del 2 de diciembre de 1913. <<

[73] Einstein a Elsa Einstein, después del 21 de diciembre y 11 de agosto de 1913. <<

[⁷⁴] Einstein a Elsa Einstein, después del 21 de diciembre de 1913. <<

[75] Einstein a Elsa Einstein, después del 11 de febrero de 1914; diario de Lisbeth Hurwitz, citado en Overbye, p. 265. <<

[⁷⁶] Marianoff, p. 1; Einstein a Mileva Marić, 2 de abril de 1914. <<

[77] Einstein a Paul Ehrenfest, c. 10 de abril de 1914; Paul Ehrenfest a Einstein, c. 10 de abril de 1914; Highfield y Carter, p. 167. [<<](#)

[78] Whitrow, p. 20. <<

[⁷⁹] Einstein a Heinrich Zanger, 27 de junio de 1914, CPAE 8: 16a, divulgada en 2006 y publicada en un suplemento al volumen 10. <<

[80] Einstein, comunicado a Mileva Marić, c. 18 de julio de 1914, CPAE 8: 22. Véase también en apéndice, CPAE 86 (edición en alemán), p. 1. 032, un comunicado de Anna Besso-Winteler a Heinrich Zanger, de marzo de 1918, sobre la separación de Einstein. <<

[81] Einstein a Mileva Marić, c. 18 de julio y 18 de julio de 1914. <<

[82] CPAE 8a: 26 (edición en alemán), nota 3; comunicado de Anna Besso-Winteler a Heinrich Zanger, marzo de 1918, CPAE 8b (edición en alemán), p. 1. 032; Overbye, p. 268. <<

[83] Einstein a Elsa Einstein, 26 de julio de 1914. <<

[84] Einstein a Elsa Einstein, después del 26 de julio de 1914. <<

[85] Einstein a Elsa Einstein, 30 de julio de 1914 (dos cartas); Michele Besso a Einstein, 17 de enero de 1928 (recordando la separación); Pais, 1982, p. 242; Fölsing, p. 338. <<

[86] Einstein a Elsa Einstein, después del 3 de agosto de 1914. <<

[87] Einstein a Mileva Marić, 15 de septiembre de 1914, que contiene la ponzoñosa acusación. Muchas otras cartas de 1914 detallan su lucha por el dinero, los muebles y la relación con sus hijos. <<

9. LA RELATIVIDAD GENERAL

[1] Renn y Sauer 2006, p. 117. <<

[2] La descripción del principio de equivalencia sigue la formulación que empleó Einstein en su artículo para el anuario de 1907 y su exhaustivo trabajo sobre la relatividad general de 1916. Más adelante se modificaría ligeramente. Véase también Einstein, «Ideas y métodos fundamentales de la teoría de la relatividad», 1920, borrador inédito de un artículo para la revista Nature, CPAE 7: 31. Parte de este capítulo se basa en una tesis de uno de los editores del Einstein Papers Project: Jeroen van Dongen, «Einstein's Unification: General Relativity and the Quest for Mathematical Naturalness», 2002. Van Dongen me facilitó una copia de la tesis, además de orientarme y revisar el texto del capítulo, que se inspira también en las investigaciones de otros eruditos que han estudiado el trabajo de Einstein sobre la relatividad general. Agradezco a Van Dongen y a otros que se reunieran conmigo y me ayudaron en la redacción de este capítulo; entre ellos, Tilman Sauer, Jürgen Renn, John D. Norton y Michel Janssen. El capítulo se basa tanto en su trabajo como en el de John Stachel, todos los cuales aparecen enumerados en la bibliografía. <<

[3] Einstein, «La velocidad de la luz y la estática del campo gravitatorio», Annalen der Physik, febrero de 1912, CPAE 4: 3; Einstein, 1922c; Janssen, 2004, p. 9. En sus artículos de 1907 y 1911, Einstein lo denomina «hipótesis de equivalencia», pero luego, en el artículo de 1912, la eleva a la categoría de principio, o Aequivalenzprinzip. <<

[4] Einstein, «Sobre la influencia de la gravitación en la propagación de la luz», Annalen der Physik, 21 de julio de 1911, CPAE 3: 23. <<

[5] Einstein a Erwin Freundlich, 1 de septiembre de 1911. [<<](#)

[6] Stachel, 1989b. <<

[7] Registros y transcripciones de notas, CPAE 1: 25; Adolf Hurwitz a Hermann Bleuler, 27 de julio de 1900, CPAE 1: 67; Einstein a Mileva Marić, 28 de diciembre de 1901. <<

[8] Fölsing, p. 314; Pais, 1982, p. 212. <<

[9] Hartle, p. 13. <<

[¹⁰] Einstein a Arnold Sommerfeld, 29 de octubre de 1912. <<

[11] Einstein, prólogo a la edición checa de su libro de divulgación Sobre la teoría de la relatividad especial y general, 1923; véase también: utf.mff.cuni.cz/Relativity/Einstein.htm. En él, Einstein escribe: «La idea decisiva de la analogía entre la formulación matemática de la teoría y la teoría gaussiana de las superficies no se me ocurrió hasta 1912, a mi regreso a Zurich, sin que conociera todavía por entonces el trabajo de Riemann, de Ricci o de Levi-Civita. Fue mi amigo Grossmann quien me llamó la atención sobre ello». Y en Einstein, 1922c «Me di cuenta de que los fundamentos de la geometría tenían relevancia física. Mi querido amigo el matemático Grossmann estaba allí cuando volví de Praga a Zurich. Gracias a él supe de Ricci y, más tarde, de Riemann». <<

[12] Sartori, p. 275. <<

[13] Amir Aczel, «Riemann's Metric», en Aczel, 1999, pp. 91-101; Hoffmann, 1983, pp. 144-151. <[<<](#)

[14] Agradezco a Tilman Sauer y Craig Copi su ayuda en este apartado. <<

[15] Janssen, 2002; Greene, 2004, p. 72. <<

[16] Calaprice, p. 9; Flückiger, p. 121. <<

[¹⁷] El Cuaderno de Zurich está en CPAE 4: 10. Puede verse también un facsímil online en: echo. mpiwg-berlin. mpg. de/content/relativityrevolution/ jnul. Véase también Janssen y Renn. <<

[18] Norton, 2000, p. 147. Véase también Renn y Sauer, 2006, p. 151. Agradezco a Tilman Sauer su revisión de este apartado. <<

[19] En Einstein, Cuaderno de Zurich, CPAE 4: 10 (edición en alemán), p. 39, aparecen las primeras anotaciones de lo que se conocería como el «tensor de Einstein». <<

[²⁰] Hay una explicación de este dilema en Renn y Sauer, 1997, pp. 42-43. El misterio de por qué Einstein a principios de 1913 no pudo encontrar el tensor gravitatorio correcto —y la cuestión de su conocimiento de las opciones de condiciones de coordenadas— se aborda magníficamente en Renn, 2005b, pp. 11-14. Este se basa en las conclusiones de Norton, 1984, al tiempo que sugiere algunas correcciones a estas.

[<<](#)

[²¹] Norton, Janssen y Sauer han sugerido que la mala experiencia de Einstein en 1913 al abandonar la estrategia matemática en favor de una física, y el posterior éxito tardío de la estrategia matemática; se reflejan en las opiniones que expresó en su conferencia de 1933 en Oxford, y, asimismo, en el planteamiento que adoptó en las últimas décadas de su vida para encontrar una teoría del campo unificado. <<

[22] Einstein, «Esbozo [Entwurf] de una teoría de la relatividad generalizada y de una teoría de la gravitación» (con Marcel Grossmann), antes del 28 de mayo de 1913, CPAE 4: 13; Janssen, 2004; Janssen y Renn. <<

[23] Einstein a Elsa Einstein, 23 de marzo de 1913. <<

[²⁴] Manuscrito de Einstein y Besso, CPAE 4: 14; Janssen, 2002. <<

[25] Einstein, «Sobre los fundamentos de la teoría de la relatividad general», Annalen der Physik, 6 de marzo de 1918, CPAE 7: 4. Puede observarse una vivida explicación del cubo de Newton y de su relación con la relatividad en Greene, 2004, pp. 23-74. Einstein es en buena parte responsable de inferir cómo vería Mach un universo vacío. Véase Norton, 1995c, Julian Barbour, «General Relativity as a Perfectly Machian Theory»; Carl Hoefer, «Einstein's Formulation of Mach's Principle», y Hubert Goenner, «Mach's Principle and Theories of Gravity»; están todos ellos en Barbour y Pfister. <<

[26] Janssen, 2002, p. 14; Janssen, 2004, p. 17; Janssen, 2006. Janssen ha realizado un importante trabajo analizando las colaboraciones de Einstein y Besso en 1913. Las reproducciones del manuscrito de Einstein y Besso y de otros documentos relacionados, junto con un ensayo de Janssen acerca de su relevancia, se hallan en un catálogo de 288 páginas de Christie's, que subastó los originales el 4 de octubre de 2002 (el manuscrito de Einstein y Besso, de cincuenta páginas, se vendió por 595.000 dólares). Para ver un ejemplo de cómo Einstein rechazaba la sugerencia de Besso de que la métrica de Minkowski en unas coordenadas en rotación no constituía una solución válida a las ecuaciones de campo del Entwurf—y también de cómo Einstein seguía manteniendo que el Entwurf satisfacía de hecho el principio de Mach—, véase Einstein a Michele Besso, c. 10 de marzo de 1914. <<

[27] Einstein a Ernst Mach, 25 de junio de 1913; Misner et al., p. 544. <<

[28] Einstein a Hendrik Lorentz, 14 de agosto de 1913. Pero dos días después escribe de nuevo a Lorentz para decirle que ha renunciado a la creencia de que la covariancia resulta imposible: «Solo ahora, cuando parece que se ha eliminado esa fea mancha negra, la teoría me resulta placentera». Einstein a Hendrik Lorentz, 16 de agosto de 1913. <<

[²⁹] El «argumento del agujero» afirma básicamente que una teoría gravitatoria generalmente covariante sería indeterminista. Las ecuaciones de campo generalmente covariantes no podrían determinar el campo métrico de forma inequívoca. Una especificación plena del campo métrico fuera de una pequeña región que estuviera desprovista de materia, conocida como «el agujero», no podría fijar el campo métrico en dicha región. Véase Stachel, 1989b; Norton, 2005b; Janssen, 2004. <<

[³⁰] Einstein a Ludwig Hopf, 2 de noviembre de 1913. Véase también Einstein a Paul Ehrenfest, 7 de noviembre de 1913: «Es posible demostrar que no pueden existir en absoluto unas ecuaciones generalmente covariantes que determinen el campo completamente a partir del tensor de materia. ¿Podría haber algo más hermoso que esto?, ¿que el hecho de que la especialización necesaria se derive de las leyes de conservación? Así, las leyes de conservación determinan aquellas superficies que, de entre todas las superficies, se verán privilegiadas como superficies de coordenadas. Podemos designar esas superficies privilegiadas como planos, dado que nos quedamos con sustituciones lineales como las únicas que se justifican». La explicación más clara de Einstein del «argumento del agujero» está en «Sobre los fundamentos de la teoría de la relatividad generalizada y la teoría de la gravitación», enero de 1914, CPAE 4: 25. <<

[31] Cuando Einstein se presentó en la convocatoria anual de científicos germanoparlantes en septiembre de 1913, el teórico de la gravedad y rival suyo Gustav Mie se alzó para lanzar un «enérgico» ataque contra él, y posteriormente desató una violenta polémica que exhibiría una saña que iría mucho más allá de lo que podían justificar los desacuerdos científicos. Einstein también entabló un encarnizado debate con Max Abraham» cuya teoría gravitatoria había atacado con gran fruición durante todo el año 1912. Informe sobre el congreso de Viena, 23 de septiembre de 1913, CPAE 4: 17. <<

[32] Einstein a Heinrich Zangger, c. 20 de enero de 1914. <<

[33] Einstein a Heinrich Zanger, 10 de marzo de 1914. Jürgen Renn ha señalado que el período 1913-1915 de defensa y perfeccionamiento del Entwurf, aunque no llegó a salvar esa teoría, sí ayudó a Einstein a comprender mejor las dificultades que parecían acosar a los tensores que había explorado en la estrategia matemática. «Prácticamente todos los problemas técnicos que había encontrado Einstein en el cuaderno de Zurich con los candidatos derivados del tensor de Riemann se resolvieron de hecho durante ese período en el curso de su examen de los problemas asociados a la teoría del Entwurf. » Renn, 2005b, p. 16. <<

[34] Einstein a Erwin Freundlich, 8 de enero de 1912, mediados de agosto de 1913; Einstein a George Hale, 14 de octubre de 1913; George Hale a Einstein, 8 de noviembre de 1913. <<

[35] Clark, p. 207. <<

[36] Einstein a Erwin Freundlich, 7 de diciembre de 1913. [<<](#)

[37] Einstein a Erwin Freundlich, 20 de enero de 1914. <<

[38] Fölsing, pp. 356-357. <<

[39] Einstein a Paul Ehrenfest, 19 de agosto de 1914. <<

[40] Ibid. <<

[41] Einstein a Paolo Straneo, 7 de enero de 1915. <<

[42] Puede verse una buena descripción de las bases de esta afirmación en Levenson, especialmente en las páginas 60-65. <<

[43] Elon, pp. 277, 303-304. <<

[44] Fölsing, p. 344. <<

[45] Einstein a Hans Albert Einstein, 25 de enero de 1915. <<

[⁴⁶] Nathan y Norden, p. 4; Elon, p. 326. También traducido como «Manifiesto al mundo civilizado». <<

[⁴⁷] Einstein a Georg Nicolai, 29 de febrero de 1915. El texto completo está en CPAE 6: 8, y Nathan y Norden, p. 5. Clark, p. 228, sostiene que parte del texto era del propio Einstein. Véase también Wolf William Zuelzer, *The Nicolai Case*, Wayne State University Press, Detroit, 1982; Overbye, p. 273; Levenson, p. 63; Fölsing, pp. 346-347; Elon, p. 328. <<

[48] Nathan y Norden, p. 9; Overbye, pp. 275-276; Fölsing, p. 349; Clark, p. 238. <<

[49] Einstein a Romain Rolland, 15 de septiembre de 1915; CPAE 8a: 118 (edición en alemán), nota 2; diario de Romain Rolland, citado en Nathan y Norden, p. 16; Fölsing, p. 366. <<

[50] Einstein a Paul Hertz, antes del 8 de octubre de 1915; Paul Hertz a Einstein, 8 de octubre de 1915; Einstein a Paul Hertz, 9 de octubre de 1915. <<

[51] Einstein, «Mi opinión sobre la guerra», 23 de octubre-11 de noviembre de 1915, CPAE 6: 20. <<

[52] Einstein a Heinrich Zangger, después del 27 de diciembre de 1914, CPAE 8: 41a, en el suplemento al volumen 10. <<

[53] Hans Albert Einstein a Einstein, dos tarjetas postales, antes del 4 de abril de 1915, parte del fideicomiso de correspondencia familiar sellado hasta 2006. CPAE 8:69a, 8:69b, en el suplemento al volumen 10. <<

[54] Einstein a Hans Albert Einstein, c. 4 de abril de 1915. [<<](#)

[55] Einstein a Heinrich Zangger, 16 de julio de 1915. <<

[⁵⁶] Einstein a Elsa Einstein, 11 de septiembre de 1915; Einstein a Heinrich Zanger, 15 de octubre de 1915; Einstein a Hans Albert Einstein, 4 de noviembre de 1915. Con respecto a la queja de Einstein de que apenas pudo ver a sus hijos durante su visita de septiembre de 1916, véase Einstein a Mileva Marić, 1 de abril de 1916: «Espero que esta vez no volverás a ocultarme casi completamente a los chicos». <<

[57] Einstein a Heinrich Zanger, 15 de octubre de 1915; Michele Besso a Einstein, c. 30 de octubre de 1915. <<

[58] Una vez más, me he basado en los trabajos de Jürgen Renn, Tilman Sauer, John Stachel, Michel Janssen y John D. Norton. [<<](#)

[59] Horst Kant, «Albert Einstein and the Kaiser Wilhelm Institute for Physics in Berlin», en Renn, 2005d pp. 168-170. <<

[60] Wolf-Dieter Mechler, «Einstein's Residences in Berlin», en Renn, 2005d p. 268.

<<

[61] Janssen, 2004, p. 29. <<

[62] Einstein a Heinrich Zanger, 7 de julio, c. 24 de julio de 1915; Einstein a Arnold Sommerfeld, 15 de julio de 1915. <<

[63] Concretamente, la cuestión era si las ecuaciones de campo del Entwurf eran o no invariantes bajo la transformación no autónoma a unas coordenadas en rotación en el caso de la métrica de Minkowski en su forma diagonal estándar. Janssen, 2004, p. 29.

<<

[⁶⁴] Memorando de Michele Besso a Einstein, 28 de agosto de 1913; Janssen, 2002; Norton, 2000, p. 149; Einstein a Erwin Freundlich, 30 de septiembre de 1915. <<

[65] Einstein a Hendrik Lorentz, 12 de octubre de 1915. Einstein describe sus descubrimientos de octubre de 1915 en una carta posterior a Lorentz y en otra a Arnold Sommerfeld. Einstein a Hendrik Lorentz, 1 de enero de 1916: «El otoño pasado me aguardaban momentos difíciles al tomar conciencia de la inexactitud de las anteriores ecuaciones del campo gravitatorio. Ya había descubierto antes que el movimiento del perihelio de Mercurio arrojaba un resultado demasiado pequeño. Además, encontré que las ecuaciones eran no covariantes para las sustituciones correspondientes a una rotación uniforme del nuevo sistema de referencia. Por último, encontré que la consideración que hice el año pasado sobre la determinación de la función H de Lagrange para el campo gravitatorio resultaba del todo ilusoria en cuanto a que esta podía modificarse fácilmente de modo que no hubiera que adscribir condiciones restrictivas a H, haciendo posible así elegirla de una forma completamente libre. De ese modo llegué a la convicción de que la introducción de sistemas adaptados no era el camino correcto, y de que era necesario una covariancia de mayor alcance, preferiblemente una covariancia general. Ahora se ha alcanzado la covariancia general, por la que nada se modifica en la consiguiente especialización del marco de referencia... Yo ya había considerado en esencia las actuales ecuaciones hace tres años junto con Grossmann, quien me habla llamado la atención sobre el tensor de Riemann». Einstein a Arnold Sommerfeld, 28 de noviembre de 1915: «En este último mes he tenido uno de los momentos más estimulantes y agotadores de mi vida y, de hecho, también uno de los más fructíferos. ¡Y fue porque me di cuenta de que mis actuales ecuaciones del campo gravitatorio resultaban insostenibles! A ello me llevaron las siguientes indicaciones: 1) probé que el campo gravitatorio en un sistema en rotación uniforme no satisface las ecuaciones de campo; 2) el movimiento del perihelio de Mercurio daba 18 segundos en lugar de 45 segundos por siglo; 3) las consideraciones de la covariancia en mi artículo del año pasado no producen la función hamiltoniana H. Cuando se generaliza adecuadamente, esta permite una H arbitraria. De ello se demostraba que la covariancia con respecto a sistemas de coordenadas «adaptadas» era un fracaso». <<

[66] Norton, 2000, p. 152. <<

[67] Existe una sutil divergencia de opinión entre el grupo de historiadores que se han ocupado del tema de la relatividad general en cuanto al alcance del supuesto paso de Einstein de la estrategia física a la matemática en octubre-noviembre de 1915. John Norton ha afirmado que la «nueva táctica [de Einstein] fue revocar su decisión de 1913» y regresar a una estrategia matemática, haciendo mayor hincapié en un análisis de tensores que produjera una covariancia general (Norton, 2000, p. 151). Del mismo modo, Jeroen van Dongen sostiene que el cambio de táctica estaba claro: «Einstein halló de inmediato el camino para salir del lodazal del Entwurf, volvió al requisito matemático de la covariancia general que había abandonado en el cuaderno de Zurich» (Van Dongen, p. 25). Ambos estudiosos citan frases del Einstein de los últimos años en las que afirma que la gran lección que aprendió fue la de confiar en la estrategia matemática. Por otra parte, Jürgen Renn y Michel Janssen sostienen que Norton y Van Dongen (y el viejo Einstein en su difusa memoria) exageran ese cambio de estrategia. Las consideraciones físicas siguieron representando un importante papel en el descubrimiento de la teoría definitiva, en 1915. «En nuestra reconstrucción, no obstante, Einstein volvió a las ecuaciones de campo generalmente covariantes realizando un importante ajuste a la teoría del Entwurf, una teoría nacida casi íntegramente a partir de consideraciones físicas ... El hecho de que las consideraciones matemáticas apuntaran en la misma dirección sin duda inspiraba confianza en que esa fuera la dirección correcta, pero serían las consideraciones físicas, y no las matemáticas» las que le guiarían por ese camino. » (Janssen y Renn» p. 13; la cita que empleo en el texto está en la página 10). Asimismo, Janssen» 2004, p. 35: «Fuera lo que fuere lo que creyera» dijera o escribiera más tarde sobre ello, lo cierto es que Einstein solo descubrió la autopista matemática hacia sus ecuaciones de campo después de haber hallado ya esas ecuaciones al final de un camino de cairo a través de la física». <<

[68] Einstein a Arnold Sommerfeld, 28 de noviembre de 1915. <<

[69] Einstein, «Sobre la teoría de la relatividad general», 4 de noviembre de 1915, CPAE 6: 21. <[<<](#)

[⁷⁰] Einstein a Michele Besso, 17 de noviembre de 1915; Einstein a Arnold Sommerfeld» 28 de noviembre de 1915. [<<](#)

[⁷¹] Einstein a Hans Albert Einstein, 4 de noviembre de 1915. <<

[⁷²] Einstein a David Hilbert, 7 de noviembre de 1915. <<

[⁷³] Overbye, p. 290. <<

[⁷⁴] Einstein, «Sobre la teoría de la relatividad general (apéndice)», 11 de noviembre de 1915, CPAE 6: 22; Renn y Sauer, 2006, p. 276; Pais, 1982, p. 252. <<

[⁷⁵] Einstein a David Hilbert, 12 de noviembre de 1915. <<

[⁷⁶] Einstein a Hans Albert Einstein, 15 de noviembre de 1915; Einstein a Mileva Marić, 15 de noviembre de 1915; Einstein a Heinrich Zanger, 15 de noviembre de 1915 (divulgada en 2006 y publicada en un suplemento al volumen 10). <<

[77] Einstein a David Hilbert, 15 de noviembre de 1915. <<

[⁷⁸] Einstein, «Explicación del movimiento del perihelio de Mercurio a partir de la teoría de la relatividad general», 18 de noviembre de 1915, CPAE 6: 24. <<

[⁷⁹] Pais, 1982, p. 253; Einstein a Paul Ehrenfest, 17 de enero de 1916; Einstein a Arnold Sommerfeld, 9 de diciembre de 1915. <<

[80] Einstein a David Hilbert, 18 de noviembre de 1915. <<

[81] David Hilbert a Einstein, 19 de noviembre de 1915. <<

[82] Esta ecuación se ha expresado de muchas maneras. La que empleo aquí sigue la formulación que utilizó Einstein en sus conferencias de 1921 en Princeton. El miembro izquierdo de la ecuación puede expresarse de manera más compacta con lo que hoy se conoce como el «tensor de Einstein» <<

[83] Overbye, p. 293; Aczel» 1999, p. 117; archive. ncsa. uiuc. edu/Cyberia/NumRel/EinsteinEquations.htiil#intro. Una variación de la cita de Wheeler se halla en la página 5 del libro que él mismo escribió en colaboración con Charles Misner y Kip Thorne, Gravitation. <<

[84] Greene, 2004, p.74. <<

[85] Einstein, «Los fundamentos de la teoría de la relatividad general», Annalen der Physik, 20 de marzo de 1916, CPAE 6: 30. <[<<](#)

[86] Einstein a Heinrich Zangger, 26 de noviembre de 1915; Einstein a Michele Besso, 30 de noviembre de 1915. [<<](#)

[87] Thorne, p. 119. <<

[88] Para un análisis de la contribución de Hilbert, véase Sauer, 1999, pp. 529-575; Sauer, 2005, pp. 577-590. Entre los trabajos en los que se describen las revisiones de Hubert se incluyen Corry, Renn y Stachel; Sauer, 2005. Para hacerse una idea de la controversia, véase también John Earman y Clark Glymour, «Einstein and Hilbert: Two Months in the History of General Relativity», Archive for History of Exact Sciences (1978, p. 291; A. A. Logunov, M. A. Mestvirishvili y V. A. Petrov, «How Where the Hilbert-Einstein * Equations Discovered?», Uspeji Pizkheskij Nauk, 174, n. ° 6 (junio de 2004), pp. 663-678; Christopher Jon Bjerknes, Albert Einstein: The Incorrigible Plagiarist, disponible en: home.comcast.net/~rxtxinc/AEIPBook.htm; John Stachel, «Anti-Einstein Sentiment Surfaces Again», Physics World, abril de 2003, disponible en: physicsweb.org/articles/review/16/4/2/1; Christopher Jon Bjerknes, «The Author of Albert Einstein: The Incorrigible Plagiarist Responds to John Stachel's Personal Attack», disponible en: home.comcast.net/~rxtxinc/Response.htm; Friedwardt Winterberg, «On “Belated Decision in the Hilbert-Einstein Priority Dispute”», Zeitschrift fur Naturforschung A, octubre de 2004, pp. 715-719, disponible en: www.physics.unr.edu/faculty/winterberg/Hilbert-Einstein.pdf; David Rowe, «Einstein Meets Hubert: At the Crossroads of Physics and Mathematics», Physics in Perspective, 3, n. ° 4 (noviembre de 2001), p. 379. <<

[89] Reid, p. 142. Aunque este comentario se cita también en otras fuentes secundarias, Tilman Sauer, del Einstein Papers Project, que actualmente está escribiendo un libro sobre Hilbert, dice que jamás ha encontrado su fuente original.

<<

[90] Einstein a David Hilbert, 20 de diciembre de 1915. <<

[91] Einstein a Arnold Sommerfeld, 9 de diciembre de 1915; Einstein a Heinrich Zangger, 26 de noviembre de 1915. <<

[92] Una cuestión polémica es si la relatividad general realmente logra hacer equivalentes todas las formas de movimiento y todos los marcos de referencia. Sin duda puede afirmarse que en el caso de dos observadores en movimiento relativo no uniforme, cada uno de ellos puede verse legítimamente a sí mismo como «en reposo» y al otro como afectado por un campo gravitatorio. Eso no significa necesariamente (como Einstein parecía creer algunas veces, aunque otras no) que dos observadores en movimiento relativo no uniforme son siempre físicamente equivalentes, en especial en el caso de la rotación. Véase, por ejemplo, Norton 1995b, pp. 223-245; Janssen, 2004, pp. 8-12; Don Howard, «Point Coincidences and Pointer Coincidences», en Goenner et al., 1999, p. 463; Robert Rynasiewicz, «Kretschmann's Analysis of Covariance and Relativity Principles», en Goenner et al, 1999, 431; Dennis Diek, «Another Look at General Covariance and the Equivalence of Reference Frames», Studies in the History and Philosophy of Modern Physics, 37 (marzo de 2006), p. 174. <<

[93] Fölsing, p. 374; Clark, p. 252. <<

[94] Einstein a Michele Besso, 10 de diciembre de 1915. <<

10. EL DIVORCIO

[1] Michele Besso a Einstein, 29 de noviembre de 1915; Einstein a Michele Besso, 30 de noviembre de 1915; Neffe, p. 192. <<

[2] Hans Albert Einstein a Einstein, antes del 30 de noviembre de 1915; Einstein a Hans Albert Einstein, 30 de noviembre de 1915. <<

[3] Michele Besso a Einstein, 30 de noviembre de 1915. Véase también Einstein a Heinrich Zanger, 4 de diciembre de 1915: «Se está envenenando sistemáticamente el alma del chico para asegurarse de que no confíe en mí». <<

[4] Einstein a Mileva Marić, 1 y 10 de diciembre de 1915. [<<](#)

[5] Einstein a Hans Albert Einstein, 23 y 25 de diciembre de 1915. Einstein escribió una tarjeta postal parecida a Hans Albert el 18 de diciembre de 1915. Einstein a Hans Albert Einstein, 11 de marzo de 1916. <[<<](#)

[6] Einstein a Heinrich Zangger, 26 de noviembre de 1915; Einstein a Michele Besso, 3 de enero de 1916. <<

[7] Overbye, p. 300. <<

[8] Einstein a Mileva Marić, 6 de febrero de 1916. <<

[9] Einstein a Mileva Marić, 12 de marzo y 1 de abril de 1916; Neffe, p. 194. <<

[¹⁰] Einstein a Mileva Marić, 1 y 8 de abril de 1916; Einstein a Michele Besso, 6 de abril de 1916; Michele Besso a Heinrich Zangger, 12 de abril de 1916, CPAE 8: 211 (edición en alemán), nota 2. <<

[11] Einstein a Elsa Einstein, 12 y 15 de abril de 1916. Véase también Einstein a Elsa Einstein, 10 de abril de 1916, en la correspondencia familiar sellada y divulgada en 2006, CPAE 8: 211a: «Mi relación con él se está haciendo muy cálida». <<

[12] Einstein a Elsa Einstein, 21 de abril de 1916. Véase también Einstein a Heinrich Zanger, 11 de julio de 1916: «Después de una excursión de Pascua sumamente magnífica, los días posteriores en Zurich trajeron un completo enfriamiento de una forma que no me resulta en absoluto explicable». <<

[13] Einstein a Heinrich Zangger, 11 de julio de 1916; Einstein a Michele Besso, 14 de julio de 1916. Véase CPAE 8: 233 (edición en alemán), nota 4, con respecto a que Zangger era la otra persona aludida en la carta. <<

[14] Pauline Einstein a Elsa Einstein, 6 de agosto de 1916, en Overbye, p. 301. <<

[15] Einstein a Michele Besso, 14 de julio de 1916; Michele Besso a Einstein, 17 de julio de 1916; CPAE 8: 239 (edición en alemán), nota 2. <<

[16] Einstein a Michele Besso, 21 de julio de 1916, dos cartas. <<

[¹⁷] CPAE 8: 241 (edición en alemán), notas 3 y 4; Einstein a Heinrich Zangger, 25 de julio de 1916; Heinrich Zangger a Michele Besso, 31 de julio de 1916, <[<<](#)

[18] Einstein a Heinrich Zanger, 18 de agosto de 1916; Einstein a Hans Albert Einstein, 25 de julio de 1916. Véase también Einstein a Heinrich Zanger, 10 de marzo de 1917. <<

[19] Einstein a Michele Besso, 24 de agosto de 1916; Einstein a Hans Albert Einstein, 26 de septiembre de 1916. <<

[20] Hans Albert Einstein a Einstein, antes del 26 de noviembre de 1916. <<

[²¹] Einstein a Michele Besso, 31 de octubre de 1916. <<

[22] Einstein a Helene Savić, 8 de septiembre de 1916. <<

[23] Einstein, «El fundamento de la teoría de la relatividad general», 20 de marzo de 1916, CPAE 6: 30. <<

[24] Einstein, Sobre la teoría de la relatividad especial y general, diciembre de 1916, en CPAE 6: 42 y también en numerosas ediciones; Michelmore, p. 63. Para una versión en Internet del libro de Einstein, véase bardeby.com/173, o bien www.gutenberg.org/etext/5001. <<

[25] Einstein, «Principios de investigación», 1918, en Einstein, 1954, p. 224. <<

[26] Einstein a Heinrich Zangger, 16 de enero de 1917; Clark, p. 241. <<

[27] Clark, p. 248; Highfield y Carter, p. 183; Overbye, p. 327; Einstein a Paul Ehrenfest, 14 de febrero de 1917; Einstein a Heinrich Zanger, 6 de diciembre de 1917. <<

[28] Einstein a Michele Besso, 9 de marzo de 1917; Einstein a Heinrich Zangger, 16 de febrero y 10 de marzo de 1917. <<

[29] Einstein a Paul Ehrenfest, 25 de mayo de 1917. [<<](#)

[30] Einstein a Heinrich Zangger, 12 de junio de 1917. <<

[31] Einstein a Mileva Marić, 31 de enero de 1918. [<<](#)

[32] Mileva Marić a Einstein, 9 de febrero de 1918, del fideicomiso de correspondencia familiar, CPAE 8: 461a, en el suplemento al volumen 10. [<<](#)

[33] Mileva Marić a Einstein, después del 6 de febrero de 1918. La carta del 9 de febrero del fideicomiso de correspondencia familiar (véase la anterior nota 32) se divulgó en 2006. Resulta evidente que esta se escribió antes de la fechada como «después del 6 de febrero» por los editores de los papeles de Einstein. <<

[34] Overbye, pp. 338-339. <<

[35] Mileva Marić a Einstein, 22 de abril de 1918. <<

[36] Einstein a Mileva Marić, 15, 23 y 26 de abril de 1918. <<

[37] Maja Winteler-Einstein a Einstein» 6 de marzo de 1918, fideicomiso de correspondencia familiar, divulgada en 2006, CPAE 8: 475b, en el suplemento al volumen 10. <<

[38] Einstein a Anna Besso, después del 4 de marzo de 1918. <<

[39] Anna Besso a Einstein, después del 4 de marzo de 1918. <<

[⁴⁰] Mileva Marić a Einstein, antes del 23 de mayo de 1918; Einstein a Mileva Marić, 4 de junio de 1918. Véase también Vero Besso (el hijo de Anna y Michele) a Einstein, 28 de marzo de 1918, fideicomiso de correspondencia familiar: «La tarjeta postal que le envió usted a mi madre no era precisamente muy amable... Sus palabras no le habrían ofendido en absoluto si las hubiera oído por sí mismo; simplemente se habría reído y habría rebajado un poco el tono». <<

[⁴¹] Mileva Marić a Einstein, 17 de marzo de 1918: «Mi estado de salud es ahora tal que puedo estar acostada en casa; aunque no puedo levantarme, puedo dedicar un tiempo considerable a los niños, y eso me pone muy contenta y contribuye mucho a mi bienestar». Einstein a Heinrich Zangger, 8 de mayo de 1918. <<

[42] Einstein a Heinrich Zangger, 8 de mayo de 1918. <<

[43] Einstein a Max Born, después del 29 de junio de 1918; Einstein a Michele Besso, 29 de julio de 1918. <<

[44] Einstein a Hans. Albert Einstein, después del 4 de junio de 1918. <<

[45] Einstein a Hans Albert Einstein, después del 19 de junio de 1918. <<

[46] Hans Albert Einstein a Einstein, c. 17 de julio de 1918; Einstein a Eduard Einstein, c. 17 de julio de 1918. <<

[47] Edgar Meyer a Einstein, 11 de agosto de 1918; Einstein a Michele Besso, 20 de agosto de 1918. <<

[48] Einstein a Heinrich Zanger, 16 de agosto de 1918; Einstein a Michele Besso, 6 de septiembre de 1918; Fölsing, p. 424. <<

[49] Reiser, p. 140. <<

[50] Nathan y Norden, p. 24. Véase también Rowe y Schulmann. <<

[⁵¹] Born, 2005, pp. 145-147. Mi descripción se basa en el recuerdo de Born, que acompaña a las referencias de Einstein al acontecimiento en una carta a este del 7 de septiembre de 1944. Véase también Bolles, pp. 3-11; Seelig, 1956a, p. 178; Fölsing, p. 423; Levenson, p. 198. <<

[52] Einstein, «Sobre la necesidad de una Asamblea Nacional», 13 de noviembre de 1918, CPAE 8: 14; Nathan y Norden; p. 25. Otto Nathan afirma que Einstein hizo esas observaciones a los estudiantes radicales de la universidad. Pero no hay evidencia de ello, ni tampoco Born lo menciona. Los periódicos lo publicaron como un discurso pronunciado ante la Liga de la Nueva Patria aquel mismo día. Véase CPAE 8: 14 (edición en alemán), nota 2. <<

[53] Einstein a Max Born, 7 de septiembre de 1944. [<<](#)

[54] Einstein, declaración de divorcio, 23 de diciembre de 1918, CPAE 8: 676. <<

[55] Einstein a Mileva Marić y Hans Albert Einstein, 10 de enero de 1919; Einstein a Hedwig y Max Born, 15 y 19 de enero de 1919; Theodor Vetter a Einstein, 28 de enero de 1919. Vetter era el presidente de la Universidad de Zurich, y respondía a la queja de Einstein por haber puesto un guardia en la puerta de sus clases. <<

[56] Decreto de divorcio, 14 de febrero de 1919, CPAE 9: 6. <<

[57] Overbye, pp. 273-280. <<

[58] Einstein a Georg Nicolai, c. 22 de enero y 28 de febrero de 1917; Georg Nicolai a Einstein, 26 de febrero de 1917. <<

[59] Ilse Einstein a Georg Nicolai, 22 de mayo de 1918, CPAE 8: 545. <<

[60] Einstein a Elsa Einstein, 12 y 17 de julio de 1919. <<

[61] Einstein a Elsa Einstein, 28 de julio de 1919. <<

[62] «Professor Einstein Here», *New York Times*, 3 de abril de 1921. [<<](#)

[63] «Pronounced Sense of Humor», *New York Times*, 22 de diciembre de 1936. <<

[64] Fölsing, p. 429; Highfield y Carter, p. 196. <<

[65] Reiser, p. 127; Marianoff, pp. 15, 174. Los dos autores se casaron con las hijas de Elsa. El verdadero nombre de Reiser era Rudolph Kayser. <<

[⁶⁶] Elias Tobenkin, «How Einstein, Thinking in Terms of the Universe, Lives from Day to Day», New York Evening Post, 26 de marzo de 1921. <<

[67] Frank, 1947, p. 219; Marianoff, p. 1; Fölsing, p. 428; Reiser, p. 193. <<

11. EL UNIVERSO DE EINSTEIN

[1] Overbye, p. 314; Einstein a Karl Schwarzschild, 9 de enero de 1916. <<

[2] Einstein, «On a Stationary System with Spherical Symmetry Consisting of Many Gravitating Masses», Annals of Mathematics, 1939. [<<](#)

[3] Para una descripción de la historia, las matemáticas y la ciencia de los agujeros negros, véase Miller, 2005; Thorne, pp. 121-139. <<

[4] Freeman Dyson, en Robinson, pp. 8-9. <<

[5] Einstein a Karl Schwarzschild, 9 de enero de 1916. <<

[6] CPAE, volumen 8, reúne toda la correspondencia entre Einstein y De Sitter, con un buen comentario sobre el debate. Michel Janssen (autor no mencionado explícitamente), «El debate Einstein-De Sitter-Weyl-Klein», CPAE 8a (edición en alemán), p. 351. <<

[7] Einstein a Willem de Sitter, 2 de febrero de 1917. [<<](#)

[8] Einstein a Paul Ehrenfest, 4 de febrero de 1917. <<

[9] Einstein, «Consideraciones cosmológicas de la teoría de la relatividad general», 8 de febrero de 1917, CPAE 6: 43. <<

[10] Einstein, 1916, capítulo 31. [<<](#)

[11] Clark, p. 271. <<

[12] Un delicioso relato de ficción que sigue un argumento parecido (por así decirlo) es el de Edwin Abbott, *Planilandia*, publicado inicialmente en 1880 y actualmente disponible en ediciones modernas. <<

[¹³] Edward W. Kold, «The Greatest Discovery Einstein Didn't Make», en Brockman, p. 205. <<

[14] Lawrence Krauss y Michael Turner, «A Cosmic Conundrum», *Scientific American* (septiembre de 2004), p. 71; Aczel, 1999, p. 155; Overbye, p. 321. La famosa cita de la «metedura de pata» de Einstein procede de Gamow, 1970, p. 44. <<

[15] Overbye, p. 327. <<

[16] Einstein, 1916, capítulo 22. <<

[¹⁷] Actualmente se dispone de una excelente edición en inglés de la obra clásica de Eddington publicada inicialmente en 1920: Arthur Eddington, *Space, Time and Gravitation. An Outline of the General Relativity Theory*, Cambridge Science Classics, Cambridge (Reino Unido), 1995. En la página 141 de la obra se describe la expedición a la isla de Príncipe. Véase también el galardonado artículo de Matthew Stanley, «An Expedition to Heal the Wounds of War: 1919 Eclipse and Eddington as Quaker Adventurer», *Isis*, 94 (2003), pp. 57-89. Puede verse en Crelinsten una descripción exhaustiva de todas las pruebas. <<

[18] Douglas, p. 40; Aczel, 1999, pp. 121-137; Clark, pp. 285-287; Fol-sing, pp. 436-437; Overbye, pp. 354-359. <<

[19] Douglas, p. 40. <<

[20] Einstein a Pauline Einstein, 5 de septiembre de 1919; Einstein a Paul Ehrenfest, 12 de septiembre de 1919. <<

[21] Einstein a Pauline Einstein, 27 de septiembre de 1919; Bolles, p. 53. <<

[22] Ilse Rosenthal-Schneider, Reality and Scientific Truth: Discussions with Einstein, von Laue, and Planck, Wayne State University Press, Detroit, 1980, p. 74. La autora afirma, erróneamente, que el telegrama era de Eddington, cuando en realidad era de Lorentz. La observación de Einstein es famosa y se ha traducido de diversas maneras. La frase original en alemán, tal como la consigna Rosenthal-Schnieder, es: «Da könnt' mir halt der Liebe Gott leid tun, die Theorie stimmt doch». <<

[23] Max Planck a Einstein, 4 de octubre de 1919; Einstein a Max Planck, 23 de octubre de 1919. [<<](#)

[24] Coloquio de Física de Zurich a Einstein, 11 de octubre de 1919. <<

[25] Einstein a Coloquio de Física de Zurich, 16 de octubre de 1919. <<

[26] Alfred North Whitehead, *Science and the Modern World*, 1925, Free Press, Nueva York, 1997, p. 13. Véase también pp. 29 y 113. <<

[²⁷] The Times de Londres, 7 de noviembre de 1919; País, 1982, p. 307; Fölsing, p. 443; Clark, p. 289. <<

[28] The Times de Londres, 7 de noviembre de 1919. <<

[²⁹] Einstein, 1949b, p. 31. La compra del violín está en Einstein a Paul Ehrenfest, 10 de diciembre de 1919. <<

[³⁰] Douglas, p. 41; Subrahmanyan Chandrasekhar» Truth and Beauty: Aesthetics and Motivations in Science, University of Chicago Press, Chicago, 1987, p. 117. No cabe duda de que David Hilbert habría sido un tercero, aunque obviamente había muchos más. Chandrasekhar, que posteriormente trabajó con Eddington, le dijo a Jeremy Bernstein que había escuchado la anécdota directamente de labios de este último; Bernstein, 1973, p. 192. <<

12. LA FAMA

[1] Clark, p. 309. Puede verse una buena descripción de ello en David Rowe, «Einstein's Rise to Fame®», Perimeter Institute, 15 de octubre de 2005, disponible en: www.mediasite.com. <<

[2] «Fabric of the Universe», The Times de Londres, editorial, 7 de noviembre de 1919. <<

[3] *New York Times*, 9 de noviembre de 1919. <<

[4] Brian, 1996, p. 100, a partir de Meyer Berger, *The Story of the New York Times*, Simon & Schuster, Nueva York, 1951, pp. 251-252. [<<](#)

[5] *New York Times*, 9 de noviembre de 1919. <<

[6] Obviamente, debe elogiarse al *New York Times* por tomarse en serio la teoría. <<

[7] «Einstein Expounds His New Theory», *New York Times*, 3 de diciembre de 1919.

[<<](#)

[8] Einstein a Heinrich Zangger, 15 de diciembre de 1919. [<<](#)

[9] Einstein a Marcel Grossmann, 12 de septiembre de 1920. Einstein pasaba luego a precisarle a Grossmann que el tema, en medio de un nacionalismo y un antisemitismo crecientes, se había politizado: «Su convicción viene determinada por el partido político al que pertenecen». <<

[¹⁰] Leopold Infeld, «To Albert Einstein on His 75th Birthday», en Goldsmith et al, p. 24. <<

[11] *New York Times*, 4 y 21 de diciembre de 1919. <<

[12] The Times de Londres, 28 de noviembre de 1919. <<

[¹³] Paul Ehrenfest a Einstein, 24 de noviembre de 1919; Maja Einstein a Einstein, 10 de diciembre de 1919. <<

[14] Einstein a Max Born, 8 de diciembre de 1919; Einstein a Ludwig Hopf, 2 de febrero de 1920. [<<](#)

[15] C. P. Snow, «On Einstein», en The Variety of Men, Scribner's, Nueva York, 1966, p. 108. <<

[16] Freeman J. Dyson, «Wise Man», New York Review of Books, 20 de octubre de 2005. <<

[17] Clark, p. 296. <<

[18] Born, 2005, p. 41. <<

[19] Hedwig Born a Einstein, 7 de octubre de 1920. <<

[²⁰] Max Born a Einstein, 13 de octubre de 1920. <<

[²¹] Max Born a Einstein, 28 de octubre de 1920. <<

[22] Einstein a Max Born, 26 de octubre de 1920. Einstein escribió a Maurice Solovine, cuando apareció el libro unos meses después, diciéndole que Moszkowski era «abominable» y «miserable», y que había «cometido falsedad» al emplear algunas de las cartas de Einstein de forma no autorizada para dar a entender que este había escrito una introducción al libro. Einstein a Maurice Solovine, 8 y 19 de marzo de 1921. También se sintió consternado al enterarse de que Hans Albert lo había comprado, diciéndole: «No pude impedir su publicación, y me ha causado un enorme pesar»; Einstein a Hans Albert Einstein, 18 de junio de 1921. Véase también Highfield y Carter, p. 199. <<

[²³] Brian 1996, pp. 114-116; Moszkowski, pp. 22-58. <<

[24] Born, 2005, p. 41. <<

[25] Frank, 1947, pp. 171-174. <<

[26] Michelmore, p. 95; Fölsing, p. 485. <<

[27] Einstein a Heinrich Zangger, 24 de diciembre de 1919. [<<](#)

[28] Einstein, «My First Impressions of the USA», Nieuwe Rotterdamsche Courant, 4 de julio de 1921, CPAE 7, apéndice D; Einstein, 1954, pp. 3-7. <<

[29] Einstein, «Einstein on His Theory», The Times de Londres, 28 de noviembre de 1919. <<

[30] Einstein a Hedwig y Max Born, 27 de enero de 1920; Einstein a Arthur Eddington, 2 de febrero de 1920. Einstein le dijo cortésmente al desconcertado Eddington: «El tragicómico final del asunto de la medalla [resulta] insignificante comparado con los sacrificados y fructíferos trabajos que usted y sus amigos han dedicado a la teoría de la relatividad y su verificación». <<

[31] Frida Bucky, citada en Brian, 1996, p. 230. <<

[32] Einstein, «El mundo tal como yo lo veo» (1930), en Einstein, 1954, p. 8. Hay una traducción distinta en Einstein, 1949a, p. 3. [<<](#)

[33] Esta valoración aparece con ligeras variaciones en Infeld, p. 118; Infeld, «To Albert Einstein on His 75th Birthday», en Goldsmith et al, p. 25, y en Bulletin of the World Federation of Scientific Workers, julio de 1954. <<

[34] Nota editorial de Max Born, en Born, 2005, p. 127. <<

[35] Abraham Pais, «Einstein and the Quantum Theory», *Reviews of Modern Physics*, octubre de 1979. Véase también Pais, «Einstein, Newton and Success», en French, p. 35; Pais, 1982, p. 39. <<

[36] Einstein, «Why Socialism?», Monthly Review, mayo de 1949, reeditado en Einstein, 1954, p. 151. <<

[³⁷] Erik Erikson, «Psychoanalytic Reflections on Einstein's Centenary», en Holton y Elkana, p. 151. <<

[38] Esta idea procede de Barbara Wolff, de los archivos de Einstein en la Universidad Hebrea. <<

[39] Levenson, p. 149. <<

[40] Einstein a Paul Ehrenfest, 17 de enero de 1922; Fölsing, p. 482. <<

[⁴¹] Einstein a Eduard Einstein, 25 de junio de 1923, fideicomiso de correspondencia familiar de Einstein, inédita, carta en posesión de Bob Cohn, quien me facilitó una copia. Cohn es coleccionista de material sobre Einstein, y las cartas que posee han sido traducidas por Janifer Stackhouse. Agradezco la ayuda de ambos. <<

[42] Michelmore, p. 79. <<

[43] Einstein a Mileva Marić, 12 de mayo de 1924, AEA 75-629. <<

[44] Einstein a Michele Besso, 5 de enero de 1924, AEA 7-346; Einstein a Hans Albert Einstein, 7 de marzo de 1924. <<

[45] Einstein a Heinrich Zanger, marzo de 1920; Fölsing, p. 474; Highfield y Carter, p. 192; Clark, p. 243. <<

[46] Paul Johnson, *Modern Times*, HarperCollins, Nueva York, 1991, pp. 1-3. Este apartado está adaptado de un artículo que escribí cuando la revista *Time* eligió a Einstein «personaje del siglo»: «Who Mattered and Why», *Time*, 31 de diciembre de 1999. Para una crítica de esa idea, que también tengo en cuenta en el presente apartado, véase David Greenberg, «It Didn't Start with Einstein», *State*, 3 de febrero de 2000, disponible en: www.slate.com/id/74164. Miller, 2001, constituye también una importante fuente. <<

[47] Charles Poor, profesor de mecánica celeste de la Universidad de Columbia, en el *New York Times*, 16 de noviembre de 1919. [<<](#)

[48] *New York Times*, 7 de diciembre de 1919. <<

[49] Isaiah Berlin, «Einstein and Israel», en Holton y Elkana, p. 282. Véase también, de su hijastro político Reiser, p. 158: «El término de relatividad se confundía en los círculos profanos, y se confunde todavía hoy, con el de relativismo. La obra y la personalidad de Einstein, no obstante, están muy lejos de tal ambigüedad y del concepto de relativismo, tanto en la teoría del conocimiento como en la ética... El relativismo ético, que niega todas las normas morales generalmente obligatorias, contradice totalmente la elevada idea social que Einstein representa y sigue siempre».

<<

[50] Haldane, p. 123. Una obra contemporánea que trata de manera más sofisticada y profunda muchos de los mismos temas es Ryckman, 2005. <<

[51] Frank 1947, pp. 189-190; Clark, pp. 339-340. <<

[52] Gerald Holton, «Einstein's Influence on the Culture of Our Time», en Holton, 2000, p. 127, y también Holton y Elkana, p. xi. <<

[53] Miller, 2001, especialmente pp. 237-241. <<

[54] Damour, p. 34; Marcel Proust a Armand de Guiche, diciembre de 1921. <<

[55] Philip Courtenay, «Einstein and Art», en Goldsmith et al, p. 145; Richard Davenport-Hines, Proust at the Majestic, Bloomsbury, Nueva York, 2006. <<

13. EL SIONISTA ERRANTE

[1] The Times de Londres, 28 de noviembre de 1919. <<

[2] Kurt Blumenfeld, «Einstein and Zionism», en Seelig, 1956b, p. 74; Kurt Blumenfeld, Erlebte Judenfrage, Verlags-Anstalt, Stuttgart, 1962, p. 127-128. <<

[3] Einstein a Paul Epstein, 5 de octubre de 1919. <<

[4] Einstein a Ciudadanos Alemanes de Fe Judía, 5 de abril de 1920, CPAE 7: 37. <<

[5] Einstein, «Antisemitismo: defensa a través del conocimiento», después del 3 de abril de 1920, CPAE 7: 35. <[<<](#)

[6] Einstein, «Asimilación y antisemitismo», 3 de abril de 1920, CPAE 7: 34. Véase también Einstein, «Inmigración del Este», 30 de diciembre de 1919, artículo publicado en *Berliner Tageblatt*, CPAE 7: 29. <[<<](#)

[7] Einstein, «Antisemitismo: defensa... »; Hubert Goenner, «The Anti-Einstein Campaign in Germany in 1920», en Beller et al., p. 107. <[<<](#)

[8] Elon, p. 277. <<

[9] Hubert Goenner, «The Anti-Einstein... », en Beller et al, p. 121. <<

[10] *New York Times*, 29 de agosto de 1920. <<

[11] Frank, 1947, p. 161; Clark, p. 318; Fölsing, p. 462; Brian, 1996, p. 111. <<

[12] «Einstein to Leave Berlin», *New York Times*, 29 de agosto de 1920; la noticia, fechada en Berlín, empieza diciendo: «Los periódicos locales afirman que el profesor Albert Einstein abandonará la capital alemana en vista de los numerosos e injustos ataques perpetrados contra su teoría de la relatividad y contra él mismo». <<

[13] Einstein, «Mi respuesta», 27 de agosto de 1920, CPAE 7: 45. <<

[14] Véase, en particular, Philipp Lenard a Einstein, 5 de junio de 1909. <<

[15] Einstein, «Mi respuesta», 27 de agosto de 1920, CPAE 7: 45. <<

[16] Seelig, 1956a, p. 173. <<

[17] Hedwig Born a Einstein, 8 de septiembre de 1920. <<

[18] Paul Ehrenfest a Einstein, 2 de septiembre de 1920. <<

[19] Einstein a Max y Hedwig Born, 9 de septiembre de 1920. <<

[20] Einstein a Paul Ehrenfest, antes del 9 de septiembre de 1920. <<

[²¹] Arnold Sommerfeld a Einstein, 11 de septiembre de 1920. <<

[22] Jerome, pp. 206-208 y 256-257. <<

[23] Born, 2005, p. 35; Einstein a Max Born, 26 de octubre de 1920. <<

[²⁴] Clark, pp. 326-327; Fölsing, p. 467; Bolles, p. 73. <<

[25] Fölsing, p. 523; Adolf Hitler, Völkischer Beobachter, 3 de enero de 1921. <<

[26] Dearborn Independent (Michigan), 30 de abril de 1921, exhibido en la exposición «El ingeniero jefe del universo», celebrada en el Kronprinzenpalais de Berlín en mayo-septiembre de 2005. Un titular situado en la parte de abajo de la página reza: «¡Judio admite el bolchevismo! ». <<

[²⁷] Einstein a Paul Ehrenfest, 26 de noviembre de 1920, 12 de febrero de 1921, AEA 9-545; Fölsing, p. 484. Las cartas de Einstein posteriores a 1920 todavía no se han publicado en CPAE, de modo que identifico aquí esas cartas inéditas por su correspondiente número de referencia en AEA. <<

[28] Clark, pp. 465-466. <<

[29] Einstein a Maurice Solovine, 8 de marzo de 1921, AEA 9-555. <<

[30] Declaración de Einstein a Abba Eban, 18 de noviembre de 1952, AEA 28-943. <<

[31] Fritz Haber a Einstein, 9 de marzo de 1921, AEA 12-329. <<

[32] Einstein a Fritz Haber, 9 de marzo de 1921, AEA 12-331. <<

[33] Seelig, 1956a, p. 81; Fölsing, p. 500; Clark, p. 468. <<

[34] *New York Times*, 3 de abril de 1921. <<

[35] Illy, p. 29. <<

[36] Philadelphia Public Ledger, 3 de abril de 1921. <<

[37] Estas citas y descripciones proceden de las noticias publicadas el 3 de abril de 1921, en los diarios *New York Times*, *New York Call*, *Philadelphia Public Ledger* y *New York American*. <<

[38] Weizmann, p. 232. <<

[39] «Einstein Sees End of *Time* and Space», *New York Times*, 4 de abril de 1921. <<

[40] «City's Welcome for Dr. Einstein», New York Evening Post, 5 de abril de 1921.

<<

[41] Talmey, p. 174. <<

[42] *New York Times*, 11 y 16 de abril de 1921. <<

[43] El monumento, situado en la esquina de la Avenida de la Constitución y la calle Veintidós, representa un auténtico tesoro escondido de la ciudad de Washington (véase la foto adjunta). El escultor fue Robert Berks, que también hizo el busto de John Kennedy que actualmente se exhibe en el cercano Kennedy Center, mientras que el arquitecto paisajista fue James van Sweden. En la tablilla que sostiene Einstein hay tres ecuaciones correspondientes al efecto fotoeléctrico, a la relatividad general y, obviamente, la ecuación $E = mc^2$. En las escaleras de mármol en las que se apoya la estatua aparecen tres frases de Einstein; entre ellas: «Mientras tenga la posibilidad de elegir, viviré en un país en el que prevalezca la libertad civil, la tolerancia y la igualdad de todos los ciudadanos ante la ley». Véase www.nasonline.org. <<

[44] Washington Post, 7 de abril de 1921; *New York Times*, 26 y 27 de abril de 1921; Frank, 1947, p. 184. En los papeles de Einstein en Pasadena hay un relato de la cena de la Academia escrito por Harlow Shapley, astrónomo del Tecnológico de California. <<

[45] Charles MacArthur, «Einstein Baffled in Chicago: Seeks Pants in Only Three Dimensions, Faces Relativity of Trousers», Chicago Herald and Examiner, 3 de mayo de 1921. <<

[46] Chicago Daily Tribune, 3 de mayo de 1921. <<

[47] Comunicado de acuerdo, Einstein y Princeton University Press, 9 de mayo de 1921. El acuerdo era exclusivo, y no se permitía que ninguna otra institución estadounidense publicara ninguna de sus conferencias. Las cuatro conferencias aparecen en la obra de Einstein *El significado de la relatividad.* <<

[48] Philadelphia Evening Bulletin, 14 de mayo de 1921. <<

[49] Einstein a Oswald Veblen, 30 de abril de 1930, AEA 23-152. País, 1982, p. 114, da la historia de esta frase, que se relata asimismo en un memorando preparado para los archivos de Einstein por la secretaria de este, Helen Dukas. La chimenea se halla en el salón 202, la sala de profesores de lo que hoy se conoce en Princeton como Jones Hall, y que antes se llamó Fine Hall hasta que este nombre se trasladó al nuevo edificio del departamento de matemáticas. <<

[50] Seelig, 1956a, p. 183; Frank, 1947, p. 285; Clark, p. 743. <<

[51] *New York Times*, 31 de julio de 1921. <<

[52] Einstein a Felix Frankfurter, 28 de mayo de 1921, AEA 36-210. <<

[53] Véase Ben Halpern, *A Clash of Heroes: Brandeis, Weizmann and American Zionism*, Oxford University Press, Nueva York, 1987. <<

[54] Boston Herald, 19 de mayo de 1921. <<

[55] *New York Times*, 18 de mayo de 1921; Frank, 1947, p. 185; Brian, 1996, p. 129; Illy, pp. 25-32. <<

[56] Hartford Daily Times (Connecticut), 23 de mayo de 1921. Asimismo, Hartford Daily Courant, 23 de mayo de 1921. <<

[57] Cleveland Press, 26 de mayo de 1921. <<

[58] Illy; p. 185. <<

[59] Fölsing, p. 51. <<

[60] Einstein, «Cómo me hice sionista», entrevista publicada en Jüdische Rundschau, 21 de junio de 1921, realizada el 30 de mayo, CPAE 7: 57. <<

[⁶¹] Einstein a Mileva Marić, 28 de agosto de 1921, fideicomiso de correspondencia familiar de Einstein, carta en posesión de Bob Cohn. En este viaje, y como deferencia a los sentimientos de Elsa, Einstein decidió en el último momento no alojarse en el piso de Marić. <<

[62] Einstein a Walther Rathenau, 8 de marzo de 1917; Walther Rathenau a Einstein, 10 de mayo de 1917. <<

[⁶³] Reiser, p. 146, describe los debates Weizmann-Rathenau-Einstein. Véase también Fölsing, p. 519; Elon, p. 364. <<

[64] Weizmann, p. 288; Elon, p. 268. <<

[65] Frank» 1947, p. 192. <<

[66] Reiser, p. 145. <<

[⁶⁷] Milena Wazeck, «Einstein on the Murder List», en Renn, 2005d p. 222; Einstein a Max Planck, 6 de julio de 1922, AEA 19-300. <<

[68] Einstein a Maurice Solovine, 16 de julio de 1922, AEA 21-180. <<

[69] Einstein a Marie Curie, 4 de julio de 1922, AEA 34-773; Marie Curie a Einstein, 7 de julio de 1922, AEA 34-775. <<

[⁷⁰] Fölsing, p. 521. <<

[71] Nathan y Norden, p. 54. <<

[⁷²] Hermann Struck a Pierre Comert, 12 de julio de 1922; Nathan y Norden, p. 59. Einstein se lo hizo saber al encargado de prensa de la Liga, Comert, a través de un amigo mutuo, el pintor Struck. <<

[73] Nathan y Norden, p. 70. <<

[⁷⁴] Einstein, «Diario de viaje: Japón-Palestina-España», AEA 29-129. To das las citas del diario de Einstein que aparecen en el presente apartado proceden de este documento. <<

[75] Joan Bieder, «Einstein in Singapore», 2000, disponible en: www.ont-hepage.org/outsiders/einstein_in_singapore.htm. <<

[⁷⁶] Fölsing, p. 527; Clark, p. 368; Brian, 1996, p. 143; Frank, 1947, p. 199. <<

[77] Einstein a Hans Albert y Eduard Einstein, 12 de diciembre de 1922, AEA 75-620.

<<

[⁷⁸] Frank 1947, p. 200. <<

[79] Einstein, «Diario de viaje... », AEA 29-129. <<

[80] Clark, pp. 477-480; Frank, 1947, pp. 200-201; Brian, 1966, p. 145; Fölsing, pp. 528-532. [<<](#)

14. EL PREMIO NOBEL

[1] Svante Arrhenius a Einstein, 1 de septiembre de 1922, AEA 6-353; Einstein a Svante Arrhenius, 20 de septiembre de 1922, AEA 6-354. [<<](#)

[2] Pais, 1982, pp. 506-507; Elzinga, pp. 82-84. <<

[3] R. M. Friedman 2005, p. 129. Véase también la obra de Friedman *The Politics of Excellence: Behind the Nobel Prize in Science*, Henry Holt, Nueva York, 2001, en especial el capítulo 7, «Einstein Must Never Get a Nobel Prize! »; Elzinga; Pais, 1982, p. 502. <<

[4] Pais, 1982, p. 508; Hendrik Lorentz y otros colegas holandeses a la Academia Sueca, 24 de enero de 1920; Niels Bohr a la Academia Sueca, 30 de enero de 1920; Elzinga, p. 134. <<

[5] Brian, 1996, p. 143, citando las investigaciones y entrevistas del escritor Irving Wallace para su novela El premio. <<

[6] Elzinga, p. 144. <<

[7] R. M. Friedman, p. 130. Véase también Pais, 1982, p. 508. <<

[8] Arthur Eddington a la Academia Sueca, 1 de enero de 1921. <<

[9] Pais, 1982, p. 509; R. M. Friedman, p. 131; Elzinga, p. 151. <<

[¹⁰] Marcel Brillouin a la Academia Sueca, enero de 1922; Arnold Sommerfeld a la Academia Sueca, 11 de enero de 1922. <<

[11] Christopher Aurivillius a Einstein, 10 de noviembre de 1922. Según otra traducción y versión, la verdadera convocatoria del Nobel enviada a Einstein incluía la frase «independientemente del valor que (tras su eventual confirmación) pueda concederse a la teoría de la relatividad y la gravitación». <<

[12] Elzinga, p. 182. <<

[¹³] Svante Arrhenius, discurso de presentación del premio Nobel, 10 de diciembre de 1922, disponible en: nobelprize.org/physics/laureates/1921/press.html. <<http://nobelprize.org/physics/laureates/1921/press.html>>

[14] Einstein, «Ideas y problemas fundamentales de la teoría de la relatividad», discurso de aceptación del premio Nobel, 11 de julio de 1923. <<

[15] Einstein a Hans Albert y Eduard Einstein, 22 de diciembre de 1922, AEA 75-620. Toda la historia del dinero del Nobel fue complicada, y con los años causó considerables disputas, tal como se evidencia en las cartas entre Einstein y Marić divulgadas en 2006. Según el acuerdo de divorcio, el dinero del Nobel iba a ir a una cuenta de un banco suizo. Se suponía que Marić haría uso de los intereses, pero solo podría gastar el capital con el consentimiento de Einstein. En 1923, tras consultar con un asesor financiero, Einstein decidió colocar solo una parte del dinero en Suiza e invertir el resto en una cuenta estadounidense. Esto asustó a Marie y provocó fricciones que hubieron de calmar sus amigos. Con el consentimiento de Einstein, en 1924 Marić compró una casa de apartamentos en Zurich empleando el dinero suizo más un cuantioso préstamo. Los alquileres de los apartamentos cubrían las cuotas del préstamo, así como el mantenimiento de la casa y una parte del sustento de la familia. Dos años después, y de nuevo con el consentimiento de Einstein, Marić compró otras dos casas empleando otros 40. 000 francos suizos del dinero del Nobel más un préstamo adicional. Las dos nuevas casas resultaron ser malas inversiones y hubieron de venderse para evitar poner en peligro la propiedad de la primera, donde vivía la propia Marić junto con Eduard. Mientras tanto, en Estados Unidos la Gran Depresión redujo el valor de la cuenta y de las inversiones allí depositadas. Einstein seguía pagando considerables sumas a Marić y Eduard, pero los temores de aquella con respecto a su seguridad financiera resultaban perfectamente comprensibles. A finales de la década de 1930, Einstein creó una sociedad financiera para comprarle a Marie la casa de apartamentos que le quedaba, donde seguía viviendo, y hacerse cargo de sus deudas a fin de evitar que el banco se la embargara. Marić podía seguir viviendo en el mismo apartamento y recibir el excedente de las ganancias derivadas de los alquileres. Asimismo, Einstein enviaría una aportación mensual al sustento de Eduard. Este acuerdo duró hasta finales de la década de 1940, cuando Mileva ya no podía cuidar de la casa y la renta de los alquileres ya no cubría los gastos. Con el consentimiento de Einstein, Marić vendió la casa, aunque no el derecho a seguir viviendo en su apartamento. El dinero procedente de esa venta se acabaría encontrando bajo el colchón de Marić. Algunas críticas han acusado a Einstein de haber permitido que su ex esposa muriera en la pobreza. Aunque es cierto que en ocasiones Marie pasó apuros económicos, Einstein sí trató de protegerlos a ella y a Eduard de los problemas financieros, no solo pagando lo que se había obligado a pagarles, sino también subvencionando sus gastos de mantenimiento. Agradezco a Barbara Wolff, de los archivos de Einstein en la Universidad Hebreo, su ayuda en la investigación de este tema. Véase también Alexis Schwarzenbach, *Das verschmähte Genie: Albert Einstein und die Schweiz*, DVA, Berlín, 2003. <<

[16] Einstein a Heinrich Zangger, 6 de diciembre de 1917. [<<](#)

[17] « Todos los descubrimientos realmente grandes de la física teórica —con unas pocas excepciones que destacan por su rareza—. han sido realizados por hombres de menos de treinta años»; Bernstein, 1973, p. 89, cursivas del original. Einstein terminó su trabajo sobre la relatividad general cuando tenía treinta y seis, pero el primer paso, lo que él calificaría como su «idea más feliz» sobre la equivalencia entre gravedad y aceleración, lo dio cuando tenía solo veintiocho. En cambio, Max Planck tenía cuarenta y dos cuando pronunció su conferencia sobre los cuantos. <<

[18] Einstein a Heinrich Zanger, 11 de agosto de 1918; Clive Thompson, «Do Scientists Age Badly?», Boston Globe, 17 de agosto de 2003. John von Neumann, uno de los padres de la moderna ciencia informática, afirmó en cierta ocasión que las potencias intelectuales de los matemáticos alcanzaban su punto culminante a la edad de veintiséis años. Un estudio realizado con una muestra aleatoria de científicos reveló que el 80 por ciento de ellos hacían lo mejor de su trabajo antes de cumplir los cuarenta y pocos. <<

[19] Einstein a Maurice Solovine, 27 de abril de 1906. <<

[20] Aforismo para un amigo, 1 de septiembre de 1930, AEA 36-598. <<

[²¹] Einstein a Hendrik Lorentz, 17 de junio de 1916; Miller, 1984, pp. 55-56. <<

[22] Einstein, «El éter y la teoría... ». <<

[23] Einstein a Karl Schwarzschild, 9 de enero de 1916. <<

[24] Einstein, «El éter y la teoría... ». <<

[25] Greene, 2004, p. 74. <<

[²⁶] Janssen, 2004, p. 22. Einstein lo dejaba muy claro en sus conferencias de 1921 en Princeton, pero al mismo tiempo seguía diciendo: «Parece probable que Mach estuviera en el camino correcto con su idea de que la inercia depende de una acción mutua de la materia». Einstein, 1922a, capítulo 4. <<

[27] Einstein, «El éter y la teoría... ». <<

[28] Einstein, «Sobre el estado actual del problema de los calores específicos», 3 de noviembre de 1911, CPAE 3: 26; la cita sobre lo que «existe realmente en la naturaleza» aparece en la página 421 de la versión en inglés del volumen 3. <<

[29] Robinson, pp. 84-85. <<

[30] Holton y Brush, p. 435. <<

[31] Lightman, 2005, p. 151. <<

[32] Clark, p. 202; George de Hevesy a Ernest Rutherford, 14 de octubre de 1913; Einstein, 1949b, p. 47. <<

[33] Einstein, «Emisión y absorción de radiación en la teoría cuántica», 17 de julio de 1916, CPAE 6: 34; Einstein, «Sobre la teoría cuántica de la radiación», después del 24 de agosto de 1916, CPAE 6: 38, y también en *Physikalische Zeitschrift*, 18 (1917). Véase Overbye, pp. 304-306; Rigden, p. 141; Pais, 1982, pp. 404-412; Fölsing, p. 391; Clark, p. 265; Daniel Kleppner, «Rereading Einstein on Radiation», *Physics Today*, febrero de 2005, p. 30. Asimismo, en 1917 Einstein escribió un artículo sobre la cuantificación de la energía en las teorías mecánicas titulado «Sobre el teorema cuántico de Sommerfeld y Epstein», donde se mostraban los problemas con los que se encontraba la teoría cuántica clásica cuando se aplicaba a los sistemas mecánicos que hoy denominaríamos «caóticos». El artículo fue citado por los primeros pioneros de la mecánica cuántica, pero luego ha sido olvidado en gran medida. Una buena descripción del artículo y de su importancia en el desarrollo de la mecánica cuántica es la de Douglas Stone, «Einstein's Unknown Insight and the Problem of Quantizing Chaos», *Physics Today*, agosto de 2005. <<

[34] Einstein a Michele Besso, 11 de agosto de 1916. <<

[35] Agradezco al profesor Douglas Stone, de Yale, su ayuda en esta descripción. <<

[36] Einstein a Michele Besso, 24 de agosto de 1916. <<

[37] Einstein, «Sobre la teoría cuántica... ». <<

[38] Einstein a Max Born, 27 de enero de 1920. <<

[39] Einstein a Max Born, 29 de abril de 1924, AEA 8-176. <<

[40] Niels Bohr, «Discussion with Einstein», en Schilpp, pp. 205-206; Clark, p. 202.

<<

[41] Einstein a Niels Bohr, 2 de mayo de 1920; Einstein a Paul Ehrenfest, 4 de mayo de 1920. <<

[42] Niels Bohr a Einstein, 11 de noviembre de 1922, AEA 8-73. <<

[43] Fölsing, p. 441. <<

[44] John Wheeler, «Memoir», en French, p. 21; C. P. Snow, «Albert Einstein», en French, p. 3. <<

[45] La salida de Bohr se cita a menudo. Una de las fuentes que encontré de ella, aunque en una forma algo menos concisa, procede de la propia descripción de Bohr de su estancia con Einstein en el Congreso Solvay de 1927: «Einstein nos preguntó burlonamente si de verdad podíamos creer que las autoridades providenciales recurrián al juego de dados (... ob der liebe Gott würfelt), a lo que yo respondí aludiendo a la gran cautela mostrada ya por los pensadores antiguos a la hora de adscribirle atributos a la Providencia en el lenguaje cotidiano»; Niels Bohr, «Discussion with Einstein», en Schilpp, p. 211. Werner Heisenberg, que también estuvo presente en los debates, también relata la salida de Bohr: «A lo que Bohr no pudo por menos que responder: “Aun así, no nos corresponde a nosotros decirle a Dios cómo ha de gobernar el mundo”»; Heisenberg, 1989, p. 117. [<<](#)

[46] Holton y Brush, p. 447; Pais, 1982, p. 436. <<

[⁴⁷] Pais, 1982, p. 438. Wolfgang Pauli recordaría: «En un debate de la reunión de física celebrada en Innsbruck en el otoño de 1924, Einstein propuso buscar fenómenos de interferencia y difracción en haces de moléculas»; Pauli, p. 91. <<

[⁴⁸] Einstein, «Teoría cuántica de los gases de un único átomo», parte 1, 1924, parte 2, 1925. La cita procede de la parte 2, sección 7. El manuscrito de este artículo se encontró en Leiden en 2005. <<

[49] Agradezco al profesor Douglas Stone, de Yale, su ayuda en la redacción de este apartado y su explicación de la importancia fundamental de lo que hizo Einstein. Stone, físico teórico especializado en la materia condensada, está escribiendo un libro sobre las aportaciones de Einstein a la mecánica cuántica y el verdadero alcance que estas tuvieron pese al posterior rechazo de la teoría por parte de Einstein. Según Stone, «el 99 por ciento del mérito de ese fundamental descubrimiento denominado condensación de Bose-Einstein es realmente de Einstein. Bose ni siquiera se dio cuenta de que había contado de una manera distinta». Con respecto al premio Nobel por el descubrimiento de la condensación de Bose-Einstein, véase www.nobelprize.org/physics/laurea-tes/2001/public.html. <<

[50] Bernstein 1973, p. 217; Martin J. Klein, «Einstein and the Wave-Particle Duality», Natural Philosopher, 1963, p. 26. [<<](#)

[51] Max Born, «Einstein's Statistical Theories», en Schilpp, p. 174. <<

[52] Einstein a Erwin Schrödinger, 28 de febrero de 1925, AEA 22-2. <<

[53] Don Howard, «Spacetime and Separability», 1996, AEA Cedex H; Howard, 1985; Howard, 1990b, pp. 61-64; Howard, 1997. El ensayo de 1997 identifica la filosofía de Arthur Schopenhauer como una influencia en las teorías de la separabilidad espacial de Einstein. <<

[54] Bernstein, 1996a, p. 138. <<

[55] Más exactamente, es el cuadrado de la función de onda el que es proporcional a la probabilidad. Holton y Brush, p. 452. <<

[56] Einstein a Hedwig Born, 7 de marzo de 1926, AEA 8-266; Einstein a Max Born, 4 de diciembre de 1926, AEA 8-180. <<

[57] Véase aip. org/history/heisenberg/p07. htm; Born, 2005, p. 85. <<

[58] Max Born a Einstein, 15 de julio de 1925,, AEA 8-177; Einstein a Hedwig Born, 7 de marzo de 1926, AEA 8-178; Einstein a Paul Ehrenfest, 25 de septiembre de 1925, AEA 10-116. <<

[59] Werner Heisenberg a Einstein, 10 de junio de 1927, AEA 12-174. <<

[60] Heisenberg, 1971, p. 63; Gerald Holton, «Werner Heisenberg and Albert Einstein», Physics Today, 2000, disponible en: www.aip.org/pt/vol-53/iss-7/p38.html.

<<

[61] Frank, 1947, p. 216. <<

[62] Aage Petersen, «The Philosophy of Niels Bohr», Bulletin of the Atomic Scientists, septiembre de 1963, p. 12. <<

[⁶³] Dugald Murdoch, Niels Bohr's Philosophy of Physics, Cambridge University Press, Cambridge (Reino Unido), 1987, p. 47, citando los archivos de Niels Bohr, correspondencia científica, 11: 2. <<

[64] Einstein, «A la Real Sociedad en el bicentenario de Newton», marzo de 1927. <<

[65] Einstein a Michele Besso, 29 de abril de 1917; Michele Besso a Einstein, 5 de mayo de 1917; Einstein a Michele Besso, 13 de mayo de 1917. Puede verse un buen análisis en Gerald Holton, «Mach, Einstein, and the Search for Reality», en Holton, 1973, p. 240. <<

[66] «La creencia en un mundo externo independiente del sujeto que percibe constituye la base de toda ciencia natural»; Einstein, «Maxwell's Influence on the Evolution of the Idea of Physical Reality» (1931), en Einstein, 1954, p. 266. <<

[67] Einstein a Max Born, 27 de enero de 1920. <<

[68] Introducción de Einstein a Rudolf Kayser, Spinoza, Philosophical Library, Nueva York, 1946. Kayser se casó con la hijastra de Einstein y escribió una biografía suya semiautorizada. <<

[69] Fölsing, pp. 703-704; Einstein a Fritz Reiche, 15 de agosto de 1942, AEA 20-19.

<<

[⁷⁰] Einstein a Max Born, 4 de diciembre de 1926, AEA 8-180. <<

15. TEORÍAS DEL CAMPO UNIFICADO

[1] Einstein, «Ideas y problemas de la teoría de la relatividad», discurso de aceptación del Nobel, 11 de julio de 1923, disponible en: nobelprize.org/nobelPrizes. Este apartado se basa en los siguientes trabajos sobre la búsqueda del campo unificado por parte de Einstein: Van Dongen, 2002, cortesía del autor; Tilman Sauer, «Dimensions of Einstein's Unified Field Theory Program», de próxima publicación en Cambridge Companion to Einstein, cortesía el autor; Norton, 2000; Goenner, 2004. <<

[2] Einstein, «Los principios de investigación», brindis en honor de Max Planck, 26 de abril de 1918, CPAE 7:7 <[<<](#)

[3] Einstein a Hermann Weyl, 6 de abril de 1918. <<

[4] Einstein a Hermann Weyl, 8 de abril de 1918. En una carta a Heinrich Zangger, del 8 de mayo de 1918, Einstein calificaba la teoría de Weyl de «ingeniosa» pero «físicamente incorrecta». No obstante, esta se convertiría posteriormente en una de las precursoras reconocidas de la teoría de gauge de Yang-Mills. <<

[5] Mi descripción del trabajo de Kaluza y Klein se basa en Krauss, pp. 94-104, una estimulante obra sobre el papel que han desempeñado las dimensiones extra a la hora de explicar el universo. <<

[6] Einstein a Theodor Kaluza, 21 de abril de 1919. <<

[7] Einstein a Niels Bohr, 10 de enero de 1923, AEA 8-74. <<

[8] Einstein a Hermann Weyl, 26 de mayo de 1923, AEA 24-83. <<

[9] Einstein, «Sobre la teoría de la relatividad general», Academia Prusiana, 15 de febrero de 1923. [<<](#)

[10] *New York Times*, 27 de marzo de 1923. <<

[11] Pais, 1982, p. 466; Einstein, «Sobre la teoría... ». <<

[12] Einstein, «Teoría del campo unificado de la gravedad y la electricidad», 25 de julio de 1925; Hoffmann, 1972, p. 225. <<

[13] Steven Weinberg, «Einstein's Mistakes», Physics Today, noviembre de 2005. <[<<](#)

[14] Einstein, «Sobre la teoría unificada», 30 de enero de 1929. [<<](#)

[15] Einstein a Michele Besso, 5 de enero de 1929, AEA 7-102. <<

[16] *New York Times*, 4 de noviembre de 1928; Vallentin, 160. <<

[¹⁷] Clark, p. 494; London Daily Chronicle, 26 de enero de 1929. <<

[18] «Einstein's Field Theory», *Time*, 18 de febrero de 1929. Einstein apareció también en la portada de *Time* el 4 de abril de 1938, el 1 de julio de 1946, y, postumamente, el 19 de febrero de 1979 y el 31 de diciembre de 1999. Elsa apareció en la portada del 22 de diciembre de 1930. <<

[19] Fölsing, p. 605; Clark, p. 496; Brian, 1996, p. 174. <<

[20] *New York Times*, 4 de febrero de 1929. <<

[²¹] Einstein a Maja Winteler-Einstein, 22 de octubre de 1929, AEA 29-409. <<

[22] Wolfgang Pauli a Einstein; 19 de diciembre de 1929, AEA 19-163. <<

[23] *New York Times*, 23 de enero y 26 de octubre de 1931; Einstein a Wolfgang Pauli, 22 de enero de 1932, AEA 19-169. <<

[24] Goenner, 2004; Elie Cartan, «Absolute Parallelism and the Unified Theory», Review Metaphysic Morale, 1931. <[<<](#)

[25] Puede verse una película casera, de dos minutos de duración sobre el congreso, realizada por Irving Langmuir, premio Nobel de química en 1932, disponible en: [<<](http://www.maxbom.net/indek.php?page=filmnews)

[26] Einstein a Hendrik Lorentz, 13 de septiembre de 1927, AEA 16-613. <<

[27] Pauli, p. 121. <<

[28] John Archibald Wheeler y Wojciech Zurek, Quantum Theory and Measurement, Princeton University Press, Princeton, 1983, p. 7. <[<](#)

[29] Fölsing, p. 589; Pais, 1982, p. 445, a partir de las actas del V Congreso Solvay.

<<

[30] Heisenberg, 1989, p. 116. <<

[³¹] Niels Bohr, «Discussion with Einstein», en Schilpp, pp. 211-219, ofrece una detallada y amable descripción del debate de Solvay y de otros; recuerdos de Otto Stern, en Pais, 1982, p. 445; Fölsing, p. 589. <<

[32] «Reports and Discussions», en Solvay Conference of 1927, Gauthier-Villars, París, 1928, p. 102. Véase también Travis Norsen, «Einstein's Boxes», American Journal of Physics, vol. 73 (febrero de 2005), pp. 164-176. <<

[33] Louis de Broglie, «My Meeting with Einstein», en French, p. 15. <<

[34] Einstein, «Discurso al profesor Planck», ceremonia de homenaje a Max Planck, 28 de junio de 1929. <<

[35] Léon Rosenfeld, «Niels Bohr in the Thirties», en Rozental, 1967, p. 132. <<

[36] Niels Bohr, «Discussion with Einstein», en Schilpp, pp. 225-229; Pais, 1982, pp. 447-448. Agradezco a Murray Gell-Mann y a David Derbes su ayuda en la redacción de este apartado. <<

[³⁷] Einstein, «Maxwell's Influence on the Evolution of the Idea of Physical Reality» (1931), en Einstein, 1954, p. 266. <<

[38] Einstein, «Reply to Criticisms» (1949), en Schilpp, p. 669. <<

[39] El capítulo 20 del presente volumen contiene una exposición detallada del realismo de Einstein. Pueden verse opiniones dispares sobre este tema en Gerald Holton, «Mach, Einstein, and the Search for Reality», en Holton, 1973, pp. 219 y 245 (que sostiene que hay un cambio muy claro en la filosofía de Einstein: «Para un científico es raro cambiar sus creencias filosóficas de una manera tan fundamental»); Fine, p. 123 (quien afirma que «Einstein experimentó una conversión filosófica, apartándose de su juventud positivista y comprometiéndose cada vez más con el realismo»); Howard, 2004 (que sostiene: «Einstein no fue jamás un ferviente positivista “machiano”, ni fue jamás un realista científico»). Este apartado se basa también en Van Dongen, 2002 (quien afirma: «En términos generales, se puede decir que Einstein pasó del empirismo de Mach, en los comienzos de su trayectoria, a una marcada postura realista posteriormente»). Véase también Anton Zeilinger, «Einstein and Absolute Reality», en Brockman, pp. 121-131. <<

[40] Einstein, «Sobre el método de la física teórica», conferencia «Herbert Spencer», Oxford, 10 de junio de 1933, en Einstein, 1954, p. 270. [<<](#)

[41] Einstein, 1949b, p. 89. <<

[42] Einstein, «Principios de la física teórica», discurso inaugural en la Academia Prusiana, 1914, en Einstein, 1954, p. 221. <<

[43] Einstein a Hermann Weyl» 26 de mayo de 1923» AEA 24-83. <<

[44] John Barrow, «Einstein as Icon», Nature, 20 de enero de 2005, p. 219. Véase también Norton, 2000. <[<<](#)

[45] Einstein, «Sobre el método... », en Einstein, 1954, p. 274. <<

[46] Steven Weinberg, «Einstein's Mistakes»: «Desde la época de Einstein hemos aprendido a recelar de esta clase de criterio estético. Nuestra experiencia en la física de partículas elementales nos ha enseñado que cualquier término de las ecuaciones de campo de la física permitido por los principios fundamentales es probable que se halle en dichas ecuaciones». <<

[⁴⁷] Einstein, «Ultimos avances en la teoría de la relatividad», 23 de mayo de 1931, la tercera de las tres conferencias «Rhodes» que Einstein dio en Oxford, pronunciada el día en que dicha universidad le concedió el doctorado honoris causa. Reeditada en Oxford University Gazette, 3 de junio de 1931. <<

[48] Einstein, «Sobre el método... », en Einstein, 1954, p. 270. <<

[49] Marcia Bartusiak, «Beyond the Big Bang», National Geographic, mayo de 2005. La salida de Elsa se ha reproducido con frecuencia, aunque jamás se ha documentado de manera fehaciente Véase Clark, p. 526. <<

[50] Associated Press, 30 de diciembre de 1930. <<

[51] Einstein a Michele Besso, 1 de marzo de 1931, AEA 7-125. <<

[52] Greene, 2004, p. 279: «Sin duda este se habría contado entre los mayores descubrimientos —puede que incluso fuera el mayor descubrimiento— de todos los tiempos». Véase también Edward W. Kolb, «The Greatest Discovery Einstein Didn't Make», en Brockman, p. 201. <<

[53] Einstein, «Sobre el problema cosmológico de la teoría de la relatividad general», Academia Prusiana, 1931; «Einstein Drops Idea of “Closed” Universe», *New York Times*, 5 de febrero de 1931. <<

[54] Einstein, 1916, apéndice IV (incluido a partir de la edición de 1931). [<<](#)

[55] Gamow, 1970, p. 149. <<

[56] Steven Weinberg, «The Cosmological Constant Problem», en Morris Loeb Lectures in Physics, Harvard University Press, Cambridge (MA), 1988; Steven Weinberg, «Einstein's Mistakes», Physics Today, noviembre de 2005; Aczel, 1999, p. 167; Krauss, p. 117; Greene, 2004, pp. 275-278; Dennis Overbye, «A Famous Einstein "Fudge" Returns to Haunt Cosmology», *New York Times*, 26 de mayo de 1998; Jeremy Bernstein, «Einstein's Blunder», en Bernstein, 2001, pp. 86-89. <<

[⁵⁷] Lawrence Krauss, de la Universidad Case Western Reserve, y Michael Turner, de la Universidad de Chicago, sostienen que la explicación del universo requiere el uso de un término cosmológico que es distinto del que añadió Einstein a sus ecuaciones de campo y descartó posteriormente. Su versión surge de la mecánica cuántica, no de la relatividad general, y se basa en la premisa de que ni siquiera el espacio «vacío» posee necesariamente una energía cero. Véase Krauss y Turner, «A Cosmic Conundrum», *Scientific American*, septiembre de 2004. <<

[58] «Einstein's Cosmological Constant Predicts Dark Energy», Universe Today, 22 de noviembre de 2005. Este titular en concreto se basaba en un proyecto de investigación conocido como «Supernova Legacy Survey» (SNLS). Según una nota de prensa del Tecnológico de California, el proyecto SNLS «aspira a descubrir y examinar 700 supernovas distantes a fin de cartografiar la historia de la expansión del universo. La exploración confirma los descubrimientos previos en el sentido de que la expansión del universo avanzó más lentamente en el pasado y en la actualidad se está acelerando. Sin embargo, el avance crucial es el descubrimiento de que la explicación que diera Einstein en 1917 acerca de un término de energía constante para el espacio vacío encaja muy bien con los nuevos datos sobre las supernovas». <<

16. LA CINCUENTENA

[1] Vallentin, p. 163. <<

[2] *New York Times*, 15 de marzo de 1929. <<

[3] Reiser, p. 205. <<

[4] Reiser, p. 207; Frank, 1947, p. 223; Fölsing, p. 611. <<

[5] Véase www.emstein-vrebsite.de/z_biography/caputh-e.html; Jan Otakar Fischer, «Einstein's Haven», International Herald Tribune, 30 de junio de 2005; Fölsing, p. 612; Einstein a Maja Einstein, 22 de octubre de 1929; Erika Britzke, «Einstein in Caputh», en Renn, 2005d, p. 272. <<

[6] Vallentin, p. 168. <<

[7] Reiser, p. 221. <<

[8] Einstein a Betty Neumann, 5 y 13 de noviembre de 1923. Estas cartas forman parte de una serie entregada a la Universidad Hebrea que no están catalogadas en los archivos de Einstein. <<

[9] Einstein a Betty Neumann, 11 de enero de 1924; Pais, 1982, p. 320. <<

[10] Einstein a Elsa Einstein, 14 de agosto de 1924, parte de la correspondencia sellada y divulgada en 2006; Einstein a Betty Neumann, 24 de agosto de 1924. Agradezco a Zeiev Rosenkranz, de los archivos de Einstein en Jerusalén y el Tecnológico de California, su ayuda en la localización y traducción de estas cartas.

<<

[11] Einstein a Ethel Michanowski, 16 y 24 de mayo de 1931, en colección privada.

<<

[12] Einstein a Elsa Einstein, y Einstein a Margot Einstein, mayo de 1931, parte de la correspondencia sellada y divulgada en 2006. Agradezco a Zeiev Rosenkranz, del Einstein Papers Project, que me facilitara su contexto y traducción. <<

[13] Einstein a Margot Einstein, mayo de 1931, correspondencia sellada y divulgada en 2006. <<

[14] Es este un sentimiento que mantendría durante toda su vida. Einstein a Eugenia Anderman, 2 de junio de 1953, AEA 59-097: «Ha de ser consciente de que la mayoría de los hombres (y muchas mujeres) son no monógamos por naturaleza. Y esta naturaleza se afianza todavía más cuando la tradición se interpone en su camino». <<

[15] Fölsing, p. 617; Highfield y Carter, p. 208; Marianoff, p. 186. Fölsing escribe su apellido como «Lenbach», lo cual no es correcto según las copias de los archivos de Einstein. <<

[16] Elsa Einstein a Hermann Struck, 1929. <<

[¹⁷] George Dyson, «Helen Dukas: Einstein's Compass», en Brockman, pp. 85-94 (George Dyson era hijo de Freeman Dyson, un físico del Instituto de Estudios Avanzados de Princeton, y Dukas le hizo de canguro tras la muerte de Einstein). Véase también Abraham Pais, «Eulogy for Helen Dukas», 1982, American Institute of Physics Library College Park (MD). <<

[18] Einstein a Maurice Solovine, 4 de marzo de 1930, AEA 21-202. <<

[19] Einstein a Mileva Marić, 23 de febrero de 1927, AEA 75-742. <<

[20] Ibid, <<

[²¹] Einstein a Hans Albert Einstein, 2 de febrero de 1927, AEA 75-738, y 23 de febrero de 1927, AEA 75-739. <<

[22] Highfield y Carter, p. 227. <<

[23] Einstein a Eduard Einstein, 23 de diciembre de 1927, AEA 75-748. <<

[24] Einstein a Eduard Einstein, 10 de julio de 1929, AEA 75-782. <<

[25] Eduard Einstein a Einstein, 1 de mayo y 10 de diciembre de 1926. Ambas se hallan en carpetas de correspondencia sellada que se divulgaron en 2006 y no están catalogadas en los archivos. <<

[²⁶] Eduard Einstein a Einstein, 24 de diciembre de 1935. También en las carpetas de correspondencia sellada divulgadas en 2006 y no catalogadas en los archivos. <<

[²⁷] Sigmund Freud a Sandor Ferenczi, 2 de enero de 1927. Puede verse un análisis de la mutua influencia de Freud y Einstein en Panek, 2004. <<

[28] Viereck, p. 374; Sayen, p. 134. Véase también Bucky, p. 113: «Albergo muchas dudas sobre algunas de sus teorías. Creo que Freud hacía excesivo hincapié en las teorías oníricas. Al fin y al cabo, no todo tiene su origen en el cubo de la basura... Por otra parte, Freud era muy interesante de leer y también era muy ingenioso. Ciertamente no pretendo ser excesivamente crítico». <<

[29] Einstein a Eduard Einstein, 1936 o 1937, AEA 75-939. <<

[30] Einstein a Eduard Einstein, 5 de febrero de 1930, no catalogada; Highfield y Carter, pp. 229, 234. Véase la traducción que dábamos en la nota al epígrafe del presente volumen (pág. 595). [<<](#)

[31] Einstein a Eduard Einstein, 23 de diciembre de 1927, AEA 75-748. <<

[32] Einstein a Mileva Marić, 14 de agosto de 1925, AEA 75-693. <<

[33] Marianoff, p. 12. Al parecer confunde el año de su propia boda, ya que la sitúa en el otoño de 1929, cuando en realidad fue justo antes de la segunda visita de Einstein a Estados Unidos, a finales de 1930. Barbara Wolff, de los archivos de Einstein en la Universidad Hebrea, sostiene que en su opinión esta anécdota ha sido algo adornada.

<<

[34] Elsa Einstein a Antonina Vallentin, sin fecha, en Vallentin, p. 196. <<

[35] Einstein, diario del viaje a Estados Unidos, 30 de noviembre de 1930, AEA 29-134. <<

[36] «Einstein Works at. Sea», *New York Times*, 5 de diciembre de 1930. <<

[37] «Einstein Puzzled by Our Invitations», *New York Times*, 23 de noviembre de 1930. <<

[38] «Einstein Consents to Face Reporters», *New York Times*, 10 de diciembre de 1930. <<

[39] Einstein, diario del viaje a Estados Unidos, 11 de diciembre de 1930, AEA 29-134.

<<

[40] «Einstein on Arrival Braves Limelight for Only 15 Minutes», *New York Times*, 12 de diciembre de 1930. [<<](#)

[41] «He Is Worth It», *Time*, 2 de diciembre de 1930. <<

[42] Brian, 1996, p. 204; «Einstein Receives Keys to the City», *New York Times*, 14 de diciembre de 1930. <<

[43] «Einstein Saw His Statue in Church Here», *New York Times*, 28 de diciembre de 1930. <<

[44] George Sylvester Viereck, perfil de John D. Rockefeller, *Liberty*, 9 de enero de 1932; Nathan y Norden, p. 157. Einstein menciona también su visita a Rockefeller en una carta a Max Horn, 30 de mayo de 1933, AEA 8-192. <<

[45] Einstein, discurso a la Sociedad Nueva Historia, 14 de diciembre de 1930, en Nathan y Norden, p. 117; «Einstein Advocates Resistance to War», *New York Times*, 15 de diciembre de 1930, p. 1; Fölsing, p. 635. <<

[46] «Einstein Considers Seeking a New Home», Associated Press, 16 de diciembre de 1930. <<

[47] Einstein, diario del viaje a Estados Unidos, 15-31 de diciembre de 1931, AEA 29-134; «Einstein Welcomed by Leaders of Panama», *New York Times*, 24 de diciembre de 1930; «Einstein Heard on Radio», *New York Times*, 26 de diciembre de 1930. <<

[48] Brian, 1996, p. 206. <<

[49] Hedwig Born a Einstein, 22 de febrero de 1931, AEA 8-190. <<

[50] Amos Fried a Robert Millikan, 4 de marzo de 1932; Robert Millikan a Amos Fried, 8 de marzo de 1932; citado en Clark, p. 551. <<

[51] Brian, 1996, p. 216. <<

[52] Seelig, 1956a, p. 194. Una vez iniciada la película, Einstein la «contempló perplejo, completamente absorto, como un niño ante una comedia navideña», según la vivida información que diera Cissy Patterson, una joven y ambiciosa periodista que también había informado de su baño de sol desnudo, y que posteriormente llegaría a ser propietaria del Washington Herald. Brian, 1996, p. 214, citando al Washington Herald, 10 de febrero de 1931. <<

[53] Discurso de Einstein, 16 de febrero de 1931, en Nathan y Norden, disponible en:
p. 122, <[<](#)

[54] «At Grand Canyon Today», New York Times» 28 de febrero de 1931; «Einstein at Hopi House», disponible en: www.hanksville.org/sand/Einstein.html. <<

[55] «Einstein in Chicago Talks for Pacifism», *New York Times*, 4 de marzo de 1931; Nathan y Norden, p. 123. <<

[56] Fölsing, p. 641; charla de Einstein a la Liga de Objetores a la Guerra, 1 de marzo de 1931, en Nathan y Norden, p. 123. <<

[57] Nathan y Norden, p. 124. <<

[58] Marianoff, p. 184. <<

[59] Einstein a la señora Chandler y a la Federación de Juventudes Pacifistas, 5 de abril de 1931; Nathan y Norden, p. 124; Fölsing, p. 642. Puede verse una imagen de la nota en www.albeiteinstein.info/db/ViewImage.do?DocumentID=210078cPage=l.

<<

[60] Entrevista de Einstein con George Sylvester Viereck, enero de 1931, en Nathan y Norden, p. 125. <<

[61] Einstein a la Liga Internacional de Mujeres, 4 de enero de 1928, AEA 48-818. <<

[62] Einstein al capítulo londinense de la Internacional de Objetores a la Guerra, 25 de noviembre de 1928; Einstein a la Liga por la Organización del Progreso, 26 de diciembre de 1928. <<

[63] Declaración de Einstein, 23 de febrero de 1929, en Nathan y Norden,p. 95. <<

[64] Manifiesto del Consejo Colectivo por la Paz, 12 de octubre de 1930; Nathan y Norden, p. 113. <<

[65] Einstein, «The 1932 Disarmament Conference», *The Nation*, 23 de septiembre de 1931; Einstein, 1954, p 95; Einstein, «The Road to Peace», *New York Times*, 22 de noviembre de 1931. <<

[⁶⁶] Nathan y Norden, p. 168; «Einstein Assails Arms Conference», *New York Times*, 24 de mayo de 1931. <<

[67] Einstein a Kurt Hiller, 21 de agosto de 1931, AEA 46-693; Nathan y Norden, p. 143. [<<](#)

[68] Jerome, p. 144. Véase en particular el capítulo 11, «How Red?». <<

[69] Einstein, «The Road to Peace». *New York Times*, 22 de noviembre de 1931; Einstein, 1954, p. 95. <<

[⁷⁰] Entrevista de Thomas Bucky con Denis Brian, en Brian, 1996, p. 229. <<

[⁷¹] Einstein a Henri Barbusse, 1 de junio de 1932, AEA 34-543; Nathan y Norden, pp, 175-179. <<

[⁷²] Einstein a Isaac Don Levine, después del 1 de enero de 1925, AEA 28-29. 00 (puede verse una imagen del manuscrito en www.alberteinstein.info/db/ViewImage.do?DocumentID=211546cPage=1); Roger Baldwin e Isaac Don Levine, Letters from Russian Prisons, Charles Boni, Nueva York, 1925; Robert Cottrell, Roger Nash Baldwin and the American Civil Liberties Union, Columbia, Nueva York, 2001, p. 180. <<

[⁷³] Einstein a Isaac Don Levine, 15 de marzo de 1932, AEA 50-922. <<

[⁷⁴] Einstein, «El mundo tal como yo lo veo», publicado originalmente en 1930, reeditado en Einstein, 1954, p. 8. <<

[75] «Ask Pardon for Eight Negroes», *New York Times*, 27 de marzo de 1932; «Einstein Hails Negro Race», *New York Times*, 19 de enero de 1932, citando un artículo de Einstein que iba a publicarse en febrero del mismo año en la revista Crisis.

<<

[⁷⁶] Brian, 1996, p. 219. <<

[77] Einstein a Chaim Weizmann, 25 de noviembre de 1929, AEA 33-411. <<

[⁷⁸] Einstein, «Letter to an Arab», 15 de marzo de 1930; Einstein, 1954, p. 172; Clark, p. 483; Fölsing, p. 623. <<

[79] Einstein a Sigmund Freud, 30 de julio de 1932, disponible en: www.cis.vt.edu/modemworld/d/Einstein.html. <<

[80] Sigmund Freud a Einstein, septiembre de 1932, disponible en: www.cis.vt.edu/modemworld/d/Einstein.html. <<

17. EL DIOS DE EINSTEIN

[1] Charles Kessler, ed., *The Diaries of Count Harry Kessler*, Grove Press, Nueva York, 2002, p. 322 (anotación del 14 de junio de 1927); Jammer, 1999, p. 40. Jammer proporciona un exhaustivo repaso a los aspectos biográficos, filosóficos y científicos del pensamiento religioso de Einstein. <<

[2] Einstein, «Ueber den Gegenwärtigen Stand der Feld-Theorie», 1929, AEA 4-38.

<<

[3] Neil Johnson, George Sylvester Viereck: Poet and Propagandist, University of Iowa Press, Iowa City, 1968; George S. Viereck, My Flesh and Blood: A Lyric Autobiography with Indiscreet Annotations, Liveright, Nueva York, 1931. <[<](#)

[4] Viereck, pp. 372-378; Viereck publicó inicialmente la entrevista en forma de artículo: «What Life Means to Einstein», Saturday Evening Post, 26 de octubre de 1929. En general he seguido aquí las traducciones y paráfrasis de Brian, 2005, pp. 185-186, y de Calaprice. Véase también Jammer, 1999, p. 22. <<

[5] Einstein, «Lo que creo», escrito originalmente en 1930 y grabado para la Liga Alemana de Derechos Humanos; publicado luego con el título de «El mundo tal como yo lo veo» en Forum and Century, 1930; en Living Philosophies, Simon & Schuster, Nueva York, 1931; en Einstein, 1949a, pp. 1-5, y en Einstein, 1954, pp. 8-11. Las distintas versiones presentan algunas divergencias detraducción y ligeras correcciones. Puede escucharse una versión en formato audio en www.yu.edu/libraries/digital_library/einstein/credo.html. <<

[6] Einstein a M. Schayer, 5 de agosto de 1927, AEA 48-380; Dukas y Hoffmann, p. 66. <<

[7] Einstein a Phyllis Wright, 24 de enero de 1936, AEA 52-337. <<

[8] «Passover», *Time*, 13 de mayo de 1929. <<

[9] Einstein a Herbert S. Goldstein, 25 de abril de 1929, AEA 33-272; «Einstein Believes in Spinoza's God», *New York Times*, 25 de abril de 1929; Gerald Holton, «Einstein's Third Paradise», *Daedalus*, otoño de 2002, pp. 26-34. Goldstein era el rabino de la Sinagoga Institucional de Harlem y, desde hacía largo tiempo, el presidente de la Unión de Congregaciones Judías Ortodoxas de Estados Unidos. <<

[¹⁰] Rabino Jacob Katz, de la Congregación de Montefiore, citado en *Time*, 13 de mayo de 1929. <<

[11] Calaprice, p. 214; Einstein a Hubertus zu Löwenstein, c. 1941, en la obra de Löwenstein Towards the Further Shore, Victor Gollancz, Londres, 1968, p. 156. <<

[12] Einstein a Joseph Lewis, 18 de abril de 1953, AEA 60-279. <<

[13] Einstein a un destinatario desconocido, 7 de agosto de 1941, AEA 54927. <<

[14] Guy Raner Jr. a Einstein, 10 de junio de 1948, AEA 57-287; Einstein a Guy Raner Jr. 2 de julio de 1945, AEA 57-288; Einstein a Guy Raner Jr., 28 de septiembre de 1949, AEA 57-289. <<

[15] Einstein, «Religion and Science», *New York Times*, 9 de noviembre de 1930, reeditado en Einstein, 1954, pp. 36-40. Véase también Powell. [<<](#)

[16] Einstein, discurso al Simposio sobre Ciencia, Filosofía y Religión, 10 de septiembre de 1941, reeditado en Einstein, 1954, p. 41; «Sees No Personal God», Associated Press, 11 de septiembre de 1941. Orville Wright, que en aquella época era un joven oficial de la marina, me hizo llegar un recorte amarillento que había guardado durante sesenta años; había ido pasando de mano en mano entre los miembros de la tripulación de su barco, y tenía notas de varios marineros diciendo cosas como: «Dime, ¿qué piensas de esto?». [<<](#)

[17] «En la mente no hay una voluntad libre o absoluta, pero la mente está determinada por tal o cual volición, por una causa, que a su vez está determinada por otra causa, y esta a su vez por otra, y así ad infinitum»; Baruch Spinoza, *Ética*, parte 2, proposición 48. <<

[18] Einstein, declaración a la Sociedad Spinoza de Estados Unidos, 22 de septiembre de 1932. <<

[19] No he podido encontrar la frase en las obras de Schopenhauer. Su contenido, no obstante, se aviene muy bien con la filosofía de este. Así, por ejemplo, decía el filósofo: «La vida de un hombre, en todos sus acontecimientos grandes y pequeños, está tan necesariamente predeterminada como los movimientos de un reloj»; Schopenhauer, «On Ethics», in Parerga and Paralipomena: Short Philosophical Essays, Oxford University Press, Nueva York, 2001, 2: 227. <<

[20] Einstein, «El mundo tal como yo lo veo», en Einstein, 1949a y 1954. <<

[21] Viereck, p. 375. <<

[22] Max Born a Einstein, 10 de octubre de 1944, en Born, 2005, p. 150. <<

[23] Hedwig Born a Einstein, 9 de octubre de 1944, en Born, 2005, p. 149. <<

[24] Viereck, p. 377. <<

[25] Einstein al reverendo Cornelius Greenway, 20 de noviembre de 1950, AEA 28-894. <<

[26] Sayen, p. 165. <<

18. EL REFUGIADO

[1] Diario de viaje de Einstein, 6 de diciembre de 1931, AEA 29-136. <<

[2] Diario de viaje de Einstein, 10 de diciembre de 1931, AEA 29-141. <<

[3] Flexner, pp. 381-382; Batterson, pp. 87-89. <<

[4] Abraham Flexner a Roben Millikan, 30 de julio de 1932, AEA 38-007; Abraham Flexner a Louis Bamberger, 13 de febrero de 1932, en Batterson, p. 88. <<

[5] Diario de viaje de Einstein, 1 de febrero de 1932, AEA 29-141; Elsa Einstein a Rosika Schwimmer, 3 de febrero de 1932; Nathan y Norden, p. 163. <<

[6] Einstein a Paul Ehrenfest, 3 de abril de 1932, AEA 10-227. <<

[7] Clark, p. 542, citando a sir Roy Harrod. <<

[8] Flexner, p. 383. <<

[9] Einstein a Abraham Flexner, 30 de julio de 1932; Batterson, p. 149; Brian, 1996, p. 232. <<

[10] Elsa Einstein a Robert Millikan, 22 de junio de 1932, AEA 38-002. <<

[11] Robert Millikan a Abraham Flexner, 25 de julio de 1932, AEA 38006; Abraham Flexner a Robert Millikan, 30 de julio de 1932, AEA 38-007; Batterson, p. 114. <<

[12] «Einstein Will Head School Here», *New York Times*, 11 de octubre de 1932, p. 1.

[<<](#)

[13] Frank 1947, p. 226. <<

[14] Comunicado de la Corporación de Mujeres Patriotas al Departamento de Estado norteamericano, 22 de noviembre de 1932, incluido en el expediente del FBI sobre Einstein, sección 1, disponible en: foia.fbi.gov/foiaindex/ein-stein.htm. Este episodio aparece magníficamente detallado en Jerome, pp. 6-11. <<

[15] Reeditado en Einstein, 1954, p. 7. La relación de Einstein con Louis Lochner, de United Press, se detalla en Marianoff, p. 137. <<

[16] *New York Times*, 4 de diciembre de 1932. <<

[17] «Einstein's Ultimatum Brings a Quick Visa», «Consul Investigated Charge» y «Women Made Complaint», todos ellos en *New York Times*, 6 de diciembre de 1932; Sayen, p. 6; Jerome, p. 10. <<

[18] Esto lo descubrió Richard Alan Schwartz, de la Universidad Internacional de Florida, que fue quien primero investigó los archivos del FBI sobre Einstein. Las versiones que recibió contenían un 25 por ciento del texto redactado. Fred Jerome logró conseguir versiones más completas amparándose en la Ley de Libertad de Información Estadounidense, que luego utilizó en su libro. Entre los artículos de Schwartz sobre el tema se incluyen «The FBI and Dr. Einstein», *The Nation*, 3 de septiembre de 1983, pp. 168-173, y «Dr. Einstein and the War Department», *Isis*, junio de 1989, pp. 281-284. Véase también Dennis Overbye, «New Details Emerge from the Einstein Files», *New York Times*, 7 de mayo de 2002. <<

[19] «Einstein Resumes Packing», *New York Times*, 7 de diciembre de 1932; «Einstein Embarks, Jests about Quiz» y «Stimson Regrets Incident», *New York Times*, 11 de diciembre de 1932. <<

[20] Einstein (desde Caputh) a Maurice Solovine, 20 de noviembre de 1932, AEA 21-218; Frank, 1947, p. 226; Pais, 1982, pp. 318 y 450. Tanto Frank como Pais relatan las proféticas palabras de Einstein a Elsa con respecto a Caputh, y es probable que ambos escucharan la anécdota directamente de labios de ellos. Pais, entre otros, dice que llevaban treinta maletas. Elsa, en su convocatoria a la prensa tras el interrogatorio en el consulado estadounidense, contó que tenía preparados seis baúles, pero es probable que en ese momento aún no hubiera terminado de hacer las maletas, o que mencionara únicamente los baúles, o que rebajara la cifra para no enardecer a las autoridades alemanas (o que Pais se equivocara). Barbara Wolff, de los archivos de Einstein en Jerusalén, cree que la historia de que preparó treinta baúles es falsa, como lo es la de que Einstein le dijo que «mirara bien» la casa de Caputh cuando se marchaban (correspondencia privada con el autor). <<

[21] «Einstein Will Urge Amity with Germany», *New York Times*, 8 de enero de 1933.

<<

[22] Nathan y Norden, p. 208; Clark, p. 552. <<

[23] «Einstein's Address on World Situation» (texto del discurso) y «Einstein Traces Slump to Machine», *New York Times*, 24 de enero de 1933. <<

[24] Fölsing, p. 659. <<

[25] Einstein a Margarete Lebach, 27 de febrero de 1933, AEA 50-834. <<

[26] Evelyn Seeley, entrevista con Einstein, New York World-Telegram, 11 de marzo de 1933; Brian, 1996, p. 243. <<

[27] Marianoff, pp. 142-144. <<

[28] Michelmore, p. 180. Michelmore obtuvo gran parte de su material del propio Hans Albert Einstein, aunque es posible que la cita resulte algo exagerada. <<

[29] Einstein, Declaración contra el régimen de Hitler, 22 de marzo de 1933, AEA 28-235. <<

[30] Einstein a la Academia Prusiana, 28 de marzo de 1933, AEA 36-55. <<

[31] Max Planck a Einstein, 31 de marzo de 1933. <<

[32] Max Planck a Heinrich von Ficker, 31 de marzo de 1933, citado en Fölsing, p. 663. <<

[33] Declaración de la Academia Prusiana, 1 de abril de 1933. Este intercambio de correspondencia aparece reeditado en Einstein, 1954, pp. 205-209. <<

[34] Einstein a la Academia Prusiana, 5 de abril de 1933. <<

[35] Frank, 1947, p. 232. <<

[36] Academia Prusiana a Einstein, 7 y 13 de abril de 1933; Einstein a la Academia Prusiana, 12 de abril de 1933. <<

[³⁷] Max Planck a Einstein, 31 de marzo de 1933, AEA 19-389; Einstein a Max Planck, 6 de abril de 1933, AEA 19-392. [<<](#)

[38] Einstein a Max Born, 30 de mayo de 1933, AEA 8-192; Max Born a Einstein, 2 de junio de 1933, AEA 8-193. <<

[39] Einstein a Fritz Haber, 19 ce mayo de 1933, AEA 12-378. Puede verse una buena exposición de la relación entre Einstein y Haber, así como de este episodio final, en Stem, pp. 156-1 SO. También resulta muy útil John Cornwall, Hitlers Scientists, Viking, Nueva York, 2003, pp. 137-139. <<

[40] Fritz Haber a Einstein, 1 de agosto de 1933, AEA 385; Einstein a Fritz Haber, 8 de agosto de 1933, AEA 12-388. <<

[41] Einstein a Willem de Sitter, 5 de abril de 1933, AEA 20-575; Frank, 1947, p. 232; Clark, p. 573. <<

[42] Vallentin, p. 231. <<

[43] Frank, 1947, pp. 240-242. <<

[44] Einstein a Maurice Solovine, 23 de abril de 1933, AEA 21-223. <<

[45] Einstein a Paul Langevin, 5 de mayo de 1933, AEA 15-394. <<

[46] «Einstein Will Go to Madrid», *New York Times*, 11 de abril de 1933; Abraham Flexner a Einstein, 13 de abril de 1933, AEA 38-23; Pais, 1982, p. 493. <<

[47] Abraham Flexner a Einstein, 26 y 28 de abril de 1933, AEA 38-25, pp. 38-26. <<

[48] «Einstein Lists Contracts; Princeton, Paris, Madrid, Oxford Lectures Are Only Engagements», *New York Times*, 5 de agosto de 1933; Einstein a Frederick Lindemann, 1 de mayo de 1933, AEA 16-372. <<

[49] Hannoch Gutfreund, «Albert Einstein and Hebrew University», en Renn, 2005d, p. 318. <<

[50] Einstein a Fritz Haber, 9 de agosto de 1933, AEA 37-109; Einstein a Max Born, 30 de mayo de 1933, ABA 8-192. <<

[51] Jewish Chronicle, 8 de abril de 1933; Chaim Weizmann a Einstein; 3 de abril de 1933, AEA 33-425; Einstein a Paul Ehrenfest, 14 de junio de 1933, AEA 10-255. <<

[52] Einstein a Herbert Samuel, 15 de abril de 1933, AEA 21-17; Einstein a Chaim Weizmann, 9 de junio de 1933, AEA 33-435. <<

[53] «Weizmann Scores Einstein's Stand», *New York Times*, 30 de junio de 1933. <<

[54] «Albert Einstein Definitely Takes Post at Hebrew University», Jewish Telegraphic Agency, 3 de julio de 1933; Abraham Flexner a Elsa Einstein, 19 de julio de 1933, AEA 33-033: «Einstein Accepts Chair: Dr. Weizmann Announces He Has Made Peace with Hebrew University in Jerusalem», *New York Times*, 4 de julio de 1933. <<

[55] Einstein al reverendo Johannes B. Th. Hugenholtz, 1 de julio de 1933, AEA 50-320. <<

[56] Nathan y Norden, p. 225. <<

[⁵⁷] Isabel de Baviera (1876-1965), reina de los belgas, fue una apasionada del arte y de la cultura, que trabó amistad y mantuvo correspondencia con personajes muy diversos además de Einstein. <<

[58] Einstein a Elsa Einstein, 1 de noviembre de 1930, nuevo material no catalogado facilitado al autor. <<

[59] Einstein al rey Alberto I de Bélgica, 14 de noviembre de 1933, en Nathan y Norden, p. 230. <<

[60] Einstein a Alfred Nahon, 20 de julio 1933, AEA 51-227. <<

[61] *New York Times*, 10 de septiembre de 1933. <<

[62] Einstein a E. Lagot, 28 de agosto de 1933, AEA 50-477. <<

[63] Einstein a lord Ponsonby, 28 de agosto de 1933, AEA 51-400. [<<](#)

[64] Einstein a A. V. Frick, 9 de septiembre de 1933, AEA 36-567. <<

[65] Einstein a G. C. Heringa, 11 de septiembre de 1933, AEA 50-199. <<

[66] Einstein a P. Bernstein, 5 de abril de 1934, AEA 49-276. <<

[⁶⁷] Romain Rolland, anotación del diario correspondiente a septiembre de 1933, en Nathan y Norden, p, 232. <<

[68] Michele Besso a Einstein, 18 de septiembre de 1932, AEA 7-130; Einstein a Michele Besso, 21 de octubre de 1932, AEA 7-370. [<<](#)

[69] Einstein a Frederick Lindemann, 9 de mayo de 1933, AEA 16-377. <<

[70] Einstein a Elsa Einstein, 21 de julio de 1933, AEA 143-250. <<

[⁷¹] Discurso de Locker-Lampson, Cámara de los Comunes del Reino Unido, 26 de julio de 1933; «Einstein a Briton Soon: Home Secretary's Certificate Preferred to Palestine Citizenship», *New York Times*, 29 de julio de 1933; Marianoff, p. 159. <[<<](#)

[⁷²] New York World Telegram, 19 de septiembre de 1933, en Nathan y Norden, p. 234. <<

[⁷³] «Dr. Einstein Denies Communist Leanings», *New York Times*, 16 de septiembre de 1933; «Professor Einstein's Political Views», Times de Londres, 16 de septiembre de 1933, en Brian, 1996, p. 251. <<

[⁷⁴] Einstein, Reconocimiento a Paul Ehrenfest, escrito en 1934 para un almanaque de Leiden y reeditado en Einstein, 1950a, p. 236. <<

[⁷⁵] Clark, pp. 600-605; Marianoff, pp. 160-163; Jacob Epstein, Let There Be Sculpture, Michael Joseph, Londres, 1940, p. 78. <<

[⁷⁶] Dukas y Hoffmann, p. 56. <<

[77] Einstein, «Civilización y ciencia», Royal Albert Hall, 3 de octubre de 1933; Times de Londres, 4 de octubre de 1933; Calaprice, p. 198; Clark, pp. 610-611. La versión de Clark es más fiel al discurso que pronunció Einstein que la versión escrita, que contiene dos alusiones a Alemania que Einstein decidió omitir diplomáticamente.

<<

19. ESTADOS UNIDOS

[1] Telegrama de Abraham Flexner a Einstein, octubre de 1933, AEA 38049; Abraham Flexner a Einstein, 13 de octubre de 1933, AEA 38-050. <<

[2] «Einstein Arrives; Pleads for Quiet / Whisked from Liner by Tug at Quarantine», *New York Times*, 18 de octubre de 1933. [<<](#)

[3] «Einstein Views Quarters», *New York Times*, 18 de octubre de 1933; entrevista al reverendo John Lampe, en Clark, p. 614; «Einstein to Princeton», *Time*, 30 de octubre de 1933. <<

[4] Brian, 1996, p. 251. <<

[5] «Einstein Has Musicale», *New York Times*, 10 de noviembre de 1933. Los bocetos que Einstein hizo para Seidel están hoy en el Museo Judah Magnes, legados por el presidente de la Universidad Hebrea con el que tanto luchó Einstein. <<

[6] Bucky, p. 150. <<

[7] Thomas Torrance, «Einstein y Dios», Centro de Investigación Teológica, Princeton, disponible en: ctinquiry.org/publications/reflections_volume_1/torrance.htm. Torrance dice que un amigo le relató la historia. <<

[8] Entrevista de Eleanor Drorbaugh con Jamie Sayen, en Sayen, pp. 64 y 74. <<

[9] Sayen, p. 69; Bucky, p. 111; Fölsing, p. 732. <<

[10] «Had Pronounced Sense of Humor», *New York Times*, 22 de diciembre de 1936.

<<

[11] Brian, 1996, p. 265. <<

[12] Abraham Flexner a Einstein, 13 de octubre de 1933, en Regis, p. 34. <<

[13] «Einstein, the Immortal, Shows Human Side», Sunday Ledger (Newark), 12 de noviembre de 1933. <<

[14] Abraham Flexner a Elsa Einstein, 14 de noviembre de 1933, AEA 38-055. <<

[15] Abraham Flexner a Elsa Einstein, 15 de noviembre de 1933, AEA 38 059. Flexner escribió también a Herbert Maass, uno de los administradores del Instituto, el 14 de noviembre de 1933: «Estoy empezando a cansarme un poco de esta necesidad cotidiana de “sentar a la mesa” a Einstein y su esposa. Ellos no conocen Estados Unidos. Son como niños, y resulta extremadamente difícil aconsejarles y controlarles. No tiene idea del aluvión de publicidad que he interceptado»; Batterson, p. 152. <<

[¹⁶] Abraham Flexner a Einstein, 15 de noviembre de 1933, AEA 38-061. <<

[17] «Fiddling for Friends», *Time*, 29 de enero de 1934; «Einstein in Debut as Violinist Here», *New York Times*, 18 de enero de 1934. [<<](#)

[18] Stephen Wise al juez Julian Mack, 20 de octubre de 1933. <<

[19] Informe del coronel Marvin MacIntyre a la Oficina Social de la Casa Blanca, 7 de diciembre de 1933, AEA 33-131; Abraham Flexner a Franklin Roosevelt, 3 de noviembre de 1933; Einstein a Eleanor Roosevelt, 21 de noviembre de 1933, AEA 33-129; Eleanor Roosevelt a Einstein, 4 de diciembre de 1933, AEA 33-130; Elsa Einstein a Eleanor Roosevelt, 16 de enero de 1934, AEA 33-132; Einstein a la reina Isabel de Bélgica, 25 de enero de 1934, AEA 33-134; «Einstein Chats about Sea», *New York Times*, 26 de enero de 1934. <<

[20] Einstein a la junta directiva del Instituto de Estudios Avanzados, 1-31 de diciembre de 1933. <<

[²¹] Johanna Fantova, diario de las conversaciones con Einstein, 23 de enero de 1954, en Calaprice, p. 354. <<

[22] Einstein a Max Born, 22 de marzo de 1934; Erwin Schrödinger a Frederick Lindemann, 29 de marzo de 1934 y 22 de enero de 1935. [<<](#)

[23] Einstein a la reina Isabel de Bélgica, 20 de noviembre de 1933, AEA 32-369. La expresión suele traducirse como «endebles semidioses sobre zancos». Pero el término que emplea Einstein, stelzbeinig, significa en realidad «patitieso» —como si las piernas fueran zancos de madera—, lo cual no tiene nada que ver con la estatura, sino que evoca más bien los andares del pavo real. <<

[24] Einstein, «The Negro Question», Pageant, enero de 1946. En este ensayo contraponía la tendencia social generalmente democrática de los estadounidenses con el modo en que estos trataban a los negros, un tema que adquirió mayor relevancia para Einstein que en 1934, como se verá más adelante en el presente volumen. <<

[25] Bucky, p. 45; «Einstein Farewell», *Time*, 14 de marzo de 1932. <<

[26] Vallentin, p. 235. Véase también Elsa Einstein a Hertha Einstein (esposa de Alfred Einstein, un primo lejano especializado en historia de la música), 24 de febrero de 1934, AEA 37-693: «El lugar es encantador, completamente distinto del resto de Estados Unidos... Aquí todo tiene un sabor inglés, al más puro estilo de Oxford». <<

[27] «Einstein Cancels Trip Abroad». *New York Times*, 2 de abril de 1934. <<

[28] Marianoff, p. 178. Otras fuente o tienen que las cenizas de Ilse, o al menos parte de ellas, se trasladaron a un cementerio de Holanda, a un lugar elegido por el viudo Rudi Kayser. <<

[29] Esta historia procede íntegramente de una entrevista del hijo de Blackwoods, James, con Denis Brian, el 7 de septiembre de 1994, y aparece detallada en Brian, 1996, pp. 259-263. <<

[³⁰] Ibid. Véase también James Blackwood, «Einstein in the Rear-View Mirror», Princeton History, noviembre de 1997. <<

[31] «Einstein Inventor of Camera Device», *New York Times*, 27 de noviembre de 1936. <<

[32] Bucky, p. 5. El libro de Bucky está escrito en parte como si fuera una conversación continuada, aunque hay secciones que en realidad proceden de otras entrevistas y escritos de Einstein. <<

[33] Bucky, pp. 16-21. <<

[34] *New York Times*, 4 de agosto de 1935; Brian, 1996, pp. 265 y 280. <<

[35] Valentin, p. 237. <<

[36] Brian, 1996, p. 268. <<

[³⁷] Fölsing, p. 687; Brian, 1996, p. 279. <<

[38] Calaprice, p. 251. <<

[39] Bucky, p. 25. <<

[40] Clark, p. 622. <<

[41] País, 1982, p. 454. <<

[42] Jon Blackwell, «The Genius Next Door», *The Trentonian*, disponible en: www.capitalcentury.com/1933.html; Seelig, 1956a, p. 193; Sayen, p. 78; Brian, 1996, p. 330. <<

[43] Einstein a Barbara Lee Wilson, 7 de enero de 1943, AEA 42-606; Dukas y Hoffmann, p. 8; «Einstein Solves Problem That Baffled Boys», *New York Times*, 11 de junio de 1937. <<

[44] «Einstein Gives Advice to a High School Boy», *New York Times*, 14 de abril de 1935; Sayen, p. 76. <<

[45] Elsa Einstein a Leon Watters, 10 de diciembre de 1935, AEA 52-210. <<

[46] Vallentin, p. 238. <<

[47] Bucky, p. 13. <<

[48] Einstein a Hans Albert Einstein, 4 de enero de 1937, AEA 75-926. <<

[49] Hoffmann, 1972, p. 231. <<

[50] Einstein, «Lens-like Action of a Star by Deviation of Light in the Gravitational Field», Science, diciembre de 1936; Einstein con Nathan Rosen, «On Gravitational Waves», Journal of the Franklin Institute, enero de 1937. El artículo sobre las ondas gravitatorias se envió originariamente a Physical Review, cuyos editores lo entregaron a un evaluador, que señaló varios defectos. Entonces Einstein, ofendido, retiró el artículo, y lo hizo publicar por el Instituto Franklin. Más tarde se dio cuenta de que, en efecto, se había equivocado (después de que el evaluador anónimo se lo hiciera saber indirectamente), y él y Rosen se las arreglaron para introducir numerosas modificaciones, todo ello mientras Elsa agonizaba. Daniel Kinneflick descubrió los detalles de esta historia, de la que da un fascinante relato en «Einstein versus the Physical Review», Physics Today, septiembre de 2005. [<<](#)

[51] Einstein a Max Born, febrero de 1937, en Born 2005, p. 128. <<

[52] Einstein, «Las causas de la formación de meandros en los cursos de los ríos y de la llamada ley de Baer», 7 de enero de 1926. <<

[53] «Dr. Einstein Welcomes Son to America», *New York Times*, 13 de octubre de 1937. <<

[54] Bucky, p. 107. <<

[55] Einstein a Mileva Marić, 21 de diciembre de 1937, AEA 75-938. <<

[56] Einstein a Frieda Einstein, 11 de abril de 1937, AEA 75-929. <<

[⁵⁷] Robert Ettema y Cornelia F. Mutel, «Hans Albert Einstein in South Carolina», Water Resources and Environmental History, 27 de junio de 2004; «Einstein's Son Asks Citizenship», *New York Times*, 22 de diciembre de 1938. Hans Albert solicitó la ciudadanía estadounidense el 21 de diciembre de 1938 en el juzgado de distrito de Greenville (Carolina del Sur). Algunas biografías afirman que por entonces vivía en Greensboro (Carolina del Norte), pero ese dato es incorrecto. <<

[58] Einstein a Hans Albert y Frieda Einstein, enero de 1939; James Shannon, «Einstein in Greenville», The Beat (Greenville, Carolina del Sur), 17 de noviembre de 2001. <<

[59] Highfield y Carter, p. 242. <<

[60] «Hitler Is “Greatest” in Princeton Poll: Freshmen Put Einstein Second and Chamberlain Third», *New York Times*, 28 de noviembre de 1939. El artículo dice que esto se producía por segundo año consecutivo. <<

[61] Collier's, 26 de noviembre de 1938; Einstein, 1954, p. 191. <<

[62] Sayen, p. 344; «Einstein Fiddles», *Time*, 3 de febrero de 1941. *Time* informaba de un pequeño concierto en Princeton para el Comité de Servicio de los Amigos Americanos: «Einstein demostró que era capaz de tocar una suave melodía con sentimiento, haciendo vibrar las cuerdas con elegancia y, en ocasiones, con gran energía. El público aplaudió calurosamente. El violinista Einstein exhibió su amplia y amable sonrisa, miró su reloj con preocupación tetradiimensional, interpretó su bis, volvió a mirar el reloj, y se retiró». <<

[63] Jerome, p. 77. <<

[64] Einstein a Isaac Don Levine, 10 de diciembre de 1934, AEA 50-928; Isaac Don Levine, *Eyewitness to History*, Hawthorne, Nueva York, 1973, p. 171. <<

[65] Sidney Hook a Einstein, 22 de febrero de 1937, AEA 34-731; Einstein <[<<](#)

[⁶⁶] Sidney Hook, «My Running Debate with Einstein», Commentary, julio de 1982, p. 39. <<

20. EL ENTRELAZAMIENTO CUÁNTICO

[¹] Hoffmann 1972, p. 190; Rigden, p. 144; Léon Rosenfeld, «Niels Bohr in the Thirties», en Rozental, 1967, p. 127; N. P. Landsman, «When Champions Meet: Rethinking the Bohr—Einstein Debate», *Studies in the History and Science of Modern Physics*, 37 (marz de 2006), p. 212. <<

[2] Einstein» 1949b, p. 85. <<

[3] Ibid. <<

[4] Einstein a Max Born, 3 de marzo de 1947, en Born, 2005, p. 155 (no está en AEA). <<

[5] Einstein a Erwin Schrödinger, 9 de junio de 1935, AEA 22-47. [<<](#)

[6] *New York Times*, 4 y 7 de mayo de 1935; David Mermin, «My Life with Einstein», Physics Today, enero de 2005. <<

[7] Albert Einstein, Boris Podolsky y Nathan Rosen, «Can Quantum-Mechanical Description of Physical Reality Be Regarded as Complete?», Physical Review, 15 de mayo de 1935 (recibido el 25 de marzo del mismo año), disponible en: www.drchinese.com/David/EPR.pdf. <<

[8] Otra formulación del experimento sería que un observador midiera la posición de la partícula mientras que en el «mismo instante» otro observador medía el momento de su gemela. Luego ambos comparan sus notas y, supuestamente, conocen la posición y el momento de ambas partículas. Véase Charles Seife, «The True and the Absurd», en Brockman, p. 71. <<

[9] Aczel, 2002, p. 117. <<

[10] Whitaker, p. 229; Aczel, 2002, p. 118. <<

[11] Niels Bohr, «Can Quantum-Mechanical Description of Physical Reality Be Regarded as Complete?», Physical Review, 15 de octubre de 1935 (recibido el 13 de julio del mismo año). <[<<](#)

[12] Greene, 2004, p. 102. Nótese que Arthur Fine afirma que la sinopsis del EPR empleada por Bohr «está más cerca de una caricatura del artículo EPR que de su reconstrucción seria». Fine sostiene que Bohr y otros intérpretes de Einstein exhiben un «criterio de realidad» que el propio Einstein no muestra en sus escritos posteriores sobre el EPR, y ello a pesar de que este, tal como fue redactado por Podolsky, ciertamente habla de determinar «un elemento de realidad». El libro de Brian Greene se cuenta entre los que hacen hincapié en ese elemento del «criterio de realidad». Véase Arthur Fine, «The Einstein-Podolsky-Rosen Argument in Quantum Theory», Stanford Encyclopedia of Philosophy, disponible en: plato.stanford.edu/entries/qt-epr y también: Fine, 1996, capítulo 3; Mara Beller y Arthur Fine, «Bohr's Response to EPR», en Jann Faye y Henry Folse, eds., Niels Bohr and Contemporary Philosophy, Kluwer Academic, Dordrecht, 1994, pp. 1-31. <<

[13] Arthur Fine ha demostrado que la propia crítica de Einstein a la mecánica cuántica no quedaba plenamente reflejada en la redacción que hizo Podolsky del artículo EPR, y especialmente en el modo en que lo describieron Bohr y los «vencedores». Don Howard se ha basado en el trabajo de Fine y ha subrayado las cuestiones de la «separabilidad» y la «localidad». Véase Howard, 1990b. <<

[14] Einstein a Erwin Schrödinger, 31 de mayo de 1928, AEA 22-22; Fine,p. 18. <<

[15] Erwin Schrödinger a Einstein, 7 de junio de 1935, AEA 22-45, y 13 de julio de 1935, AEA 22-48. <<

[16] Einstein a Erwin Schrödinger, 19 de junio de 1935, AEA 22-47. <<

[¹⁷] Erwin Schrödinger, «The Present Situation in Quantum Mechanics», tercera entrega, 13 de diciembre de 1935, disponible en: www.tu-harburg.de/rzt/rzt/it/QM/cat.html. <<

[¹⁸] Más concretamente, la ecuación de Schrödinger muestra la velocidad de cambio a lo largo del tiempo de la formulación matemática de las probabilidades para el resultado de las posibles mediciones realizadas en una partícula o sistema. <<

[19] Einstein a Erwin Schrödinger, 19 de junio de 1935, AEA 22-47. <<

[20] Agradezco a Craig Copi y a Douglas Stone su ayuda en la redacción de este apartado. <<

[²¹] Einstein a Erwin Schrödinger, 8 de agosto de 1935, AEA 22-49; Arthur Fine, «The Einstein-Podolsky-Rosen... ». Nótese que Arthur Fine revela parte de la correspondencia entre Einstein y Schrödinger. Véase Fine, capítulo 3. <<

[22] Erwin Schrödinger a Einstein, 19 de agosto de 1935, AEA 22-5, 1. <<

[23] Erwin Schrödinger, «La situación actual de la mecánica cuántica», 29 de noviembre de 1935, disponible en: www.tu-harburg.de/rzt/rzt/it/QM/cat.html. <<

[24] Einstein a Erwin Schrödinger, 4 de septiembre de 1935, AEA 22-53. El artículo de Schrödinger no se había publicado, pero este incluía la argumentación de dicho artículo en su carta a Einstein del 19 de agosto de 1935. <<

[25] Véase en wikipedia.org/wiki/Shrodinger's_cat. <<

[26] Einstein a Erwin Schrödinger, 22 de diciembre de 1950, AEA 22-174. <<

[²⁷] David Bohm y Basil Huey, «Einstein and Non-locality in the Quantum Theory», en Goldsmith et al, p. 47, <<

[28] John Stewart Bell, «On the Einstein-Podolsky-Rosen Paradox», *Physics*, 1, n. ° 1(1964). [<<](#)

[29] Bernstein, 1991, p. 20. <<

[30] Véase una explicación de cómo Bohm y Bell realizaron su análisis en Greene, 2004, pp. 99-115; Bernstein, 1991, p. 76. <<

[³¹] Bernstein, 1991, pp. 76 y 84. <<

[32] *New York Times*, 27 de diciembre de 2005. <<

[33] New Scientist, 11 de junio de 2006. <<

[34] Greene, 2004, p. 117. <<

[35] En la formulación de historias decoherentes de la mecánica cuántica, el carácter «burdo» de las historias es tal, que estas no interfieren mutuamente: si A y B son historias mutuamente excluyentes, entonces la probabilidad de A o B es la suma de las probabilidades de A y de B, tal como debería ser. Esas historias «decoherentes» forman una estructura arbórea, donde cada una de las alternativas en un instante dado se divide; a su vez en diversas alternativas en el instante siguiente, y así sucesivamente. En esta teoría se hace mucho menos énfasis en la cuestión de las mediciones que en la versión de Copenhague. Considérese, por ejemplo, un trozo de mica en el que hay impurezas radiactivas que emiten partículas alfa. Cada partícula alfa emitida deja un rastro en la mica. El rastro es real, y poco importa que sea un físico, otro ser humano, una chinchilla o una cucaracha quien venga a observarlo. Lo importante es que el rastro está correlacionado con la dirección de emisión de la partícula alfa y que puede utilizarse para medir la emisión; antes de que dicha emisión se produzca, todas las direcciones son igualmente probables y contribuyen a una ramificación de historias. Agradezco a Murray Gell-Mann su ayuda en este apartado. Véase también Gell-Mann, pp. 135-177; Murray Gell-Mann y James Harde, «Quantum Mechanics in the Light of Quantum Cosmology», en W. H. Zurek, ed., Complexity, Entropy and the Physics of Information, Addison-Wesley, Reading (MA), 1990, pp. 425-459, y «Equivalent Sets of Histories and Multiple Quasiclassical Realms», mayo de 1996, disponible en: www.arxiv.org/abs/gr-qc/9404013. Esta visión se deriva de la interpretación en términos de numerosos mundos de la que fue pionero Hugh Everett en 1957. <<

[36] La literatura sobre Einstein y el realismo resulta fascinante. Este apartado se basa en los trabajos de Don Howard, Gerald Holton, Arthur I. Miller y Jeroen van Dongen citados en la bibliografía. Don Howard sostiene que Einstein no fue nunca un verdadero machiano ni un verdadero realista, y que su filosofía de la ciencia no cambió demasiado con los años. «En mi opinión, Einstein no fue jamás un ferviente positivista “machiano”, ni tampoco fue un realista científico, al menos no en el sentido que adquiriría la expresión “realista científico” en el discurso filosófico de finales del siglo xx. Einstein esperaba que las teorías científicas contaran con las credenciales científicas adecuadas, pero no era un positivista; y esperaba que las teorías científicas dieran cuenta de la realidad física, pero no era un realista científico. Asimismo, en ambos aspectos sus opiniones siguieron siendo más o menos las mismas desde el principio hasta el final de su trayectoria. » Howard, 2004. Gerald Holton, por otra parte, afirma que Einstein realizó «un peregrinaje desde una filosofía de la ciencia en la que el sensacionalismo y el empirismo constituían el centro a otra cuya base era un realismo racional... Es raro que un científico cambie sus creencias filosóficas de una manera tan fundamental» (Holton, 1973, pp. 219 y 245). Véase también Anton Zeilinger, «Einstein and Absolute Reality», en Brockman, p. 123: «En lugar de aceptar solo conceptos que pudieran verificarse mediante la observación, Einstein insistía en la existencia de una realidad previa e independiente de dicha observación». The Shaky Game, de Arthur Fine, explora todos los aspectos de esta cuestión. El autor desarrolla lo que el mismo califica de una «actitud ontológica natural» que no es ni realista ni antirrealista, sino que «media entre ambas». De Einstein, afirma: «Creo que no hay vuelta de hoja con respecto al hecho de que el llamado realismo de Einstein posee un núcleo profundamente empírista que hace de él un “realismo” más nominal que real»; Fine, pp. 130 y 108. <<

[37] Einstein a Jerome Rothstein, 22 de mayo de 1950, AEA 22-54. <<

[38] Einstein a Donald Mackay, 26 de abril de 1948, AEA 17-9. <<

[39] Einstein, 1949b, p. 11 <<

[⁴⁰] Gerald Holton, «Mach, Einstein and the Search for Reality», en Holton, 1973, p. 245. Arthur I. Miller discrepa en parte de la interpretación de Holton, y subraya que lo que decía Einstein era que, para que algo sea real, debería ser mensurable en principio, aunque luego no sea mensurable en la vida real, y se contentaba con utilizar experimentos mentales para «medir» algo. Miller, 1981, p. 186. ‘<<

[41] Einstein, 1949b, p. 81. <<

[42] Einstein a Max Born, comentarios sobre un artículo, 18 de marzo de 1948, en Born, 2005, p. 161. <<

[43] Einstein, «The Fundamentals of Theoretical Physics», *Science*, 24 de mayo de 1940; Einstein, 1954, p. 334. [<<](#)

[44] Por ejemplo, Arthur Fine afirma: «La causalidad y la independencia del observador eran rasgos primarios del realismo de Einstein, mientras que la representación del espacio-tiempo constituía un rasgo importante, pero secundario»; Fine, p. 103. <<

[45] Einstein, «Physics, Philosophy and Scientific Progress», Journal of the International College of Surgeons, p. 14 (1950), AEA 1-163; Fine, p. 98. [<<](#)

[46] Einstein, «Physics and Reality»; Journal of the Franklin Institute, marzo de 1936, en Einstein, 1954, p. 292. Gerald Holton dice que esta sería una traducción más correcta: «Lo eternamente ininteligible del mundo es su inteligibilidad», véase Holton, «What Precisely Is Thinking?», en French, p. 161. <<

[⁴⁷] Einstein a Maurice Solovine, 30 de marzo de 1952, en Solovine, p. 131 (no está in AEA). <<

[48] Einstein a Maurice Solovine, 1 de enero de 1951, en Solovine, p. 119. <<

[49] Einstein a Max Born, 7 de septiembre de 1944, en Born, 2005, p. 146, y AEA 8-207. <<

[50] Born, 2005, p. 69. Este situaba a Einstein en la categoría de los «individuos conservadores que eran incapaces de liberar su mente de los prejuicios filosóficos predominantes». <<

[51] Einstein a Maurice Solovine, 10 de abril de 1938, en Solovine, p. 85. <<

[52] Einstein e Infeld, p. 296. <<

[53] Ibid., p. 241. <<

[54] Born, 2005, pp. 118 y 122. <<

[55] Brian, 1996, p. 289. <<

[56] Hoffmann, 1972, p. 231. <<

[57] Regis, p. 35. <<

[58] Leopold Infeld, Quest, Chelsea, Nueva York, 1980, p. 309. <<

[59] Brian, 1996, p. 303. <<

[60] Infeld, introducción a la edición de 1960 de Einstein e Infeld; Infeld, pp. 112-114.

<<

[61] País, 1982, p. 23. <<

[62] Vladimir Pavlovich Vizgin, Unified Field Theories in the First Third of the 20th Century, Birkhäuser, Basilea, 1994, p. 218. Véase Mateo, 19: 6: «Pues bien, lo que Dios ha unido, que no lo separe el hombre». <<

[63] Einstein a Max von Laue, 23 de marzo de 1934, AEA 16-101. <<

[64] De Whitrow, p. XII: «Einstein admitía que la probabilidad de éxito era muy pequeña, pero había que intentarlo. Él había consolidado su nombre; tenía su posición asegurada, de modo que podía permitirse asumir el riesgo de fracasar. Un hombre joven, que se está abriendo paso en el mundo, no podría permitirse asumir un riesgo por el que podría echar a perder una gran carrera, de modo que Einstein consideraba que en ese aspecto tenía cierta obligación». <<

[65] Hoffmann, 1972, p. 227. <<

[66] Arthur I. Miller, «A Thing of Beauty», New Scientist, 4 de febrero de 2006. <[<<](#)

[⁶⁷] Einstein a Maurice Solovine, 27 de junio de 1938. Véase también Einstein a Maurice Solovine, 23 de diciembre de 1938, AEA 21-236: «He descubierto un maravilloso tema que estoy estudiando de manera entusiasta junto con dos jóvenes colegas. Este ofrece la posibilidad de destruir la base estadística de la física, que siempre he considerado intolerable. Esta ampliación de la teoría de la relatividad general tiene una gran simplicidad lógica». <<

[68] William Laurence, «Einstein in Vast New Theory Links Atoms and Stars in Unified System», *New York Times*, 5 de julio de 1935; William Laurence, «Einstein Sees Key to Universe Near», *New York Times*, 14 de marzo de 1939. <<

[69] Hoffmann, 1972, p. 227; Bernstein, 1991, p. 157. <<

[⁷⁰] William Laurence, «Einstein Baffled by Cosmos Riddle», *New York Times*, 16 de mayo de 1940. <<

[71] Fölsing, p. 704. <<

[⁷²] Pittsburgh Post-Gazette, 29 de diciembre de 1934. <<

[⁷³] William Laurence, «Einstein Sees Key to Universe Near», *New York Times*, 14 de marzo de 1939. <<

21. LA BOMBA

[1] Entrevista del FBI a Einstein en relación con Leó Szilárd, 1 de noviembre de 1940, obtenida por Gene Dannen al amparo de la Ley de Libertad de Información estadounidense, disponible en: www.dannen.com/einstein.html. Es irónico que el FBI mantuviera esa larga y amable entrevista con Einstein para informarse acerca de si Szilárd merecía o no una acreditación de seguridad, dado que dicha acreditación se le había negado al propio Einstein. Véase también Gene Dannen, «The Einstein-Szilárd Refrigerators», *Scientific American*, enero de 1997. <<

[2] Recuerdos de Chuck Rothman, hijo de David Rothman, disponible en:
www.sff.net/people/rothman/einstein.htm. <<

[3] Weart y Szilárd, 1978, pp. 83 -96; Brian, 1996, p. 316. <[<<](#)

[4] Puede verse un relato autorizado en Rhodes, pp. 304-308. <<

[5] Véase Kati Marton, *The Great Escape: Nine Hungarians Who Fled Hitler and Changed the World*, Simon & Schuster, Nueva York, 2006. [<<](#)

[6] Leó Szilárd a Einstein, 19 de julio de 1933, AEA 76-532. <<

[7] Algunas versiones populares sugieren que Einstein simplemente firmó una carta que Szilárd había escrito y llevaba consigo. En esa misma línea, Teller le dijo al escritor Ronald W. Clark en 1969 que Einstein había firmado» «sin hacer apenas comentarios», una carta que Szilárd y Teller le habían llevado aquel día. Véase Clark, p. 673. Esto se contradice, no obstante, con la detallada descripción que hiciera el propio Szilárd de aquel día y las notas de la conversación que tomó Teller también aquel mismo día. Las notas y el nuevo borrador de la carta en alemán tal como la dictara Einstein están en los archivos de Teller y se han publicado en Nathan y Norden, p. 293. Es cierto que la carta dictada por Einstein se basaba en un borrador que Szilárd llevaba aquel día, pero se trataba de una traducción de la que Einstein había dictado Einstein dos semanas antes. Algunas versiones, incluidos los comentarios ocasionales que haría más tarde el propio Einstein, tratan de minimizar su papel, y afirman que se limitó a firmar una carta escrita por otro. En realidad, y a pesar de que Szilárd propició e impulsó las conversaciones, Einstein se implicó plenamente en la redacción de la carta que luego firmaría él solo. <<

[8] Einstein a Franklin Roosevelt, 2 de agosto de 1939. La versión larga está en los archivos de Franklin Roosevelt, en Hyde Park, Nueva York (con una copia en AEA 33-143), mientras que la corta está en los archivos de Szilárd en la Universidad de California, en San Diego. <<

[9] Clark, p. 676; Einstein a Leó Szilárd, 2 de agosto de 1939, AEA 39-465; Leó Szilárd a Einstein, 9 de agosto de 1939, AEA 39-467; Leó Szilárd a Charles Lindbergh, 14 de agosto de 1939, papeles de Szilárd, Universidad de California, San Diego, caja 12, carpeta 5. <<

[10] Charles Lindbergh, «Estados Unidos y las guerras europeas», discurso, 15 de septiembre de 1939, disponible en: www.xhatlesMndbergh.com/pdfy9_15_39.pdf.

<<

[11] Leó Szilárd a Einstein, 27 de septiembre de 1933, AEA 39-471. Posteriormente Lindbergh no recordaría haber recibido carta alguna de Szilárd. [<<](#)

[12] Leó Szilárd a Einstein, 3 de octubre de 1939, AEA 39-473. <<

[13] Moore, p. 268. Es evidente que Sachs, o algún otro, confunden el relato de Napoleón, puesto que Robert Fulton en realidad sí construyó barcos para el emperador» incluido un fallido proyecto de submarino; véase Kirkpatrick Sale, *The Fire of His Genius*, Free Press, Nueva York, 2001, pp. 68-73. <<

[14] Sachs relató esta conversación en una vista ante una comisión especial del Senado estadounidense sobre energía atómica, el 27 de noviembre de 1945. También se reproduce en la mayoría de las historias del desarrollo de la bomba atómica, incluido el de Rhodes, pp. 313-314. <<

[15] Franklin Roosevelt a Einstein, 19 de octubre de 1939, AEA 33-192. <<

[16] Einstein a Alexander Sachs, 7 de marzo de 1940, AEA 39-475. <<

[17] Einstein a Lyman Briggs, 25 de abril de 1940, AEA 39-484. <<

[18] Sherman Miles a J. Edgar Hoover, 30 de julio de 1940, en los archivos sobre Einstein del FBI, disponible en: fcia.fbi.gov/einstein/einsteinla.pdf. Puede verse un buen análisis y el contexto de estos archivos en Jerome. <<

[19] J. Edgar Hoover a Sherman Miles, 15 de agosto de 1940. <<

[20] Einstein a Henri Barbusse, 1 de junio de 1932, AEA 34-543. El FBI alude a esta conferencia traduciendo su nombre de manera algo distinta: «Congreso Mundial contra la Guerra». <<

[²¹] Jerome, pp. 28, 295 n. 6. La nota de Miles está en la copia de los Archivos Nacionales de Estados Unidos, pero no en los del FBI. <<

[22] Jerome, pp. 40-42. <<

[23] Einstein, «Esta es mi Norteamérica», inédito, verano de 1944, AEA 72-758. <<

[24] «Einstein to Take Test», *New York Times*, 20 de junio de 1940; «Einstein Predicts Armed League», *New York Times*, 23 de junio de 1940. [<<](#)

[25] «Einstein Is Sworn as Citizen of U. S. », *New York Times*, 2 de octubre de 1940.

<<

[26] Einstein, «Esta es... ». <<

[27] Frank Aydelotte a Vannevar Bush, 19 de diciembre de 1941; Clark, p. 684. <<

[28] Vannevar Bush a Frank Aydelotte, 30 de diciembre de 1941. <<

[²⁹] Pais, 1982, p. 12; George Gamow, «Reminiscence», en French, p. 29; Fölsing, p. 715. [<<](#)

[30] Sayen, p. 150; Pais, 1982, p. 147. Los manuscritos fueron adquiridos por la empresa Kansas City Life Insurance Co., y posteriormente donados a la Biblioteca del Congreso estadounidense. <<

[31] Einstein a Niels Bohr, 12 de diciembre de 1944, AEA 8-95. <<

[32] Clark, p. 698. <<

[33] Einstein a Otto Stern, 26 de diciembre de 1944, AEA 22-240; Clark, pp. 699-700.

<<

[34] Einstein a Franklin Roosevelt, 25 de marzo de 1945, AEA 33-109. <<

[35] Sayen, p. 151. <<

[36] *Time*, 1 de julio de 1946. El retrato lo realizó el que fuera durante mucho tiempo diseñador de la portada de la revista, Ernest Hamlin Baker. <<

[37] Newsweek, 10 de marzo de 1947. <<

[38] Relato de Linus Pauling de la conversación, 16 de noviembre de 1954, en Calaprice, p. 185. <<

22. UN SOLO MUNDO

[¹] Brian, 1996, p. 345; Helen Dukas a Alice Kahler, 8 de agosto de 1945: «Uno de los jóvenes periodistas que era huésped de los Sulzberger del *New York Times* se presentó a altas horas de la noche... Arthur Sulzberger también le pedía constantemente una declaración. Pero ni caso». Arthur Ochs Sulzberger padre me contó que su propio padre, Arthur Hays Sulzberger, y su tío David veraneaban en Saranac Lake y conocían a Einstein. <<

[2] Entrevista a United Press, 14 de septiembre de 1945, reeditada en el *New York Times*, 15 de septiembre de 1945. <<

[3] Einstein a J. Robert Oppenheimer (a través de un apartado de correos de Santa Fé, cerca de Los Alamos), 29 de septiembre de 1945, AEA 57294; J. Robert Oppenheimer a Einstein, 10 de octubre de 1945, AEA 57-296. <<

[4] Cuando se dio cuenta de que no había sido Oppenheimer quien había redactado aquella declaración que él consideraba excesivamente tímida, Einstein escribió a los científicos de Oak Ridge, Tennessee, que sí lo habían hecho. En la carta explicaba sus ideas sobre los poderes que debería y que no debería tener un gobierno mundial: «No habría una necesidad inmediata de que los países miembros subordinaran su propia legislación arancelaria y de inmigración a la autoridad del gobierno mundial — afirmaba—. En realidad creo que la única función del gobierno mundial debería ser la de tener el monopolio de la fuerza militar». Einstein a John Balderston y otros científicos de Oak Ridge, 3 de diciembre de 1945, AEA 56-493. <<

[5] Reeditado en Nathan y Norden, p. 347, y en Einstein, 1954, p. 118. Véase también Einstein, «The Way Out», en One World or None, Federation of Atomic Scientists, 1946, disponible en: www.fes.org/oneworld/index.html. El libro da un exhaustivo repaso a las ideas de los científicos de la época —entre ellos Einstein, Oppenheimer, Szilard, Wigner y Bohr— con respecto al modo de utilizar el federalismo mundial para controlar las armas nucleares. <<

[6] Einstein era consciente de que no había ningún «secreto» permanente que proteger con respecto a la bomba. Como diría más tarde: «Estados Unidos posee una superioridad transitoria en cuanto a armamento, pero no cabe duda de que no tenemos ningún secreto permanente. Lo que la naturaleza enseña a un grupo de hombres, lo enseñará en su momento a otro grupo». Einstein, «The Real Problem Is in the Hearts of Men», *New York Times Magazine*, 23 de junio de 1946. <<

[7] Einstein, comentarios en la cena del premio Nobel, Hotel Astor, 10 de diciembre de 1945, en Einstein, 1954, p. 115. <<

[8] Einstein, telegrama del Comité de Emergencia de Científicos Atómicos para recaudar fondos, 23 de mayo de 1946. El material relativo a ello se encuentra en la carpeta 40-11 de los archivos de Einstein. La historia y los archivos del Comité se hallan disponibles en: www.aip.org/history/ead/chicago_ecas/20010108_content.html#top. <<

[9] Einstein, carta del Comité de Emergencia de Científicos Atómicos, 22 de enero de 1947, AEA 40-606; Sayen, p. 213. <<

[10] Newsweek, 10 de marzo de 1947. <<

[11] Richard Present a Einstein, 30 de enero de 1946, AEA 57-147. <<

[12] Einstein al doctor J. J. Nickson, 23 de mayo de 1946, AEA 57-150; Einstein a Louis B. Mayer, 24 de junio de 1946, AEA 57-152. <<

[13] Louis B. Mayer a Einstein, 18 de julio de 1946, AEA 57-153; James McGuinness a Louis B. Mayer, 16 de julio de 1946, AEA 57-154. <<

[14] Sam Marx a Einstein, 1 de julio de 1946, AEA 57-155; Einstein a Sam Marx, 8 de julio de 1946, AEA 57-156; Sam Marx a Einstein, 16 de julio de 1946, AEA 57-158.

<<

[15] Einstein a Sam Marx, 19 de julio de 1946, AEA 57-162; telegrama de Leó Szilárd a Einstein, y nota de este en el dorso, 27 de julio de 1946, AEA 57-163 y 57-164. <<

[16] Bosley Crowther, «Atomic Bomb Film Starts», *New York Times*, 21 de febrero de 1947. <<

[¹⁷] William Golden a George Marshall, 9 de junio de 1947, Relaciones Exteriores de Estados Unidos; Sayen, p. 196. <<

[18] La frase de Einstein citada por Halsman, y repetida por la viuda de este último, aparece en el número de *Time* dedicado al personaje del siglo, 31 de diciembre de 1999, en cuya cubierta se reproduce el retrato que Halsman le hizo a Einstein (reproducido aquí al principio del capítulo). <<

[19] Comentario de Einstein sobre la película antibélica de dibujos animados Where Will You Hide?, mayo de 1948, AEA 28-817. <<

[20] Entrevista de Einstein con Alfred Werner, Liberal Judaism, abril-mayo de 1949.

<<

[²¹] Norman Cousins, «As 1960 Sees Us», Saturday Review, 5 de agosto de 1950; Einstein a Norman Cousins, 2 de agosto de 1950, AEA 49-453. (La revista semanal se publica actualmente la semana anterior a la fecha de portada.) <<

[22] Discurso radiado de Einstein al Consejo Judío para el Socorro de Guerra Russo, 25 de octubre de 1942, AEA 28-571. Véase también, entre otros muchos ejemplos, el mensaje de Einstein —que este no llegó a enviar— sobre el proyecto de ley May-Johnson, enero de 1946; en Nathan y Norden, p. 342; entrevista radiada, 17 de julio de 1947, en Nathan y Norden, p. 418. <<

[23] «Rankin Denies Einstein A-Bomb Role», United Press, 14 de febrero de 1950. <<

[24] Einstein a Sidney Hook, 3 de abril de 1948, AEA 58-300; Sidney Hook, «My Running Debate with Einstein», Commentary, julio de 1982. <[<<](#)

[25] Einstein a Sidney Hook, 16 de mayo de 1950, AEA 59-1018. <<

[26] «Dr. Einstein's Mistaken Notions», en New Times (Moscú), noviembre de 1947, en Nathan y Norden, p. 443, y en Einstein, 1954, p. 134. <<

[27] Einstein, «Reply to the Russian Scientists», Bulletin of Atomic Scientists (la publicación del Comité de Emergencia que él presidía), febrero de 1948, en Einstein, 1954, p. 135; «Einstein Hits Soviet Scientists for Opposing World Government», *New York Times*, 30 de enero de 1948. <<

[28] Einstein, «Atomic War or Peace», 2.ª parte, Atlantic Monthly, noviembre de 1947. <<

[29] Einstein a Henry Usborne, 9 de enero de 1948, AEA 58-922. <<

[30] Einstein ajames Allen, 22 de diciembre de 1949, AEA 57-620. <<

[31] Otto Nathan contribuyó a este fenómeno con un libro de extractos de textos políticos de Einstein que coeditó en 1960: Einstein on Peace. Nathan, en su calidad de albacea, junto con Helen Dukas, del patrimonio literario de Einstein, ejerció una enorme influencia sobre lo que se publicó en un primer momento. Era un socialista y pacifista comprometido; su recopilación resulta valiosa, pero cuando se examinan exhaustivamente los archivos de Einstein, se hace evidente que tendió a omitir algunos materiales en los que este criticaba a Rusia o al pacifismo radical. David E. Rowe y Robert Schulmann, en su propia antología de los escritos políticos de Einstein, publicada en 2007, Einstein's Political World, proporcionan una visión alternativa, subrayando que Einstein «no se sentía tentado de renunciar a la libre empresa en favor de una economía rígidamente planificada, y menos aún al precio de las libertades básicas», haciendo hincapié asimismo en el carácter práctico y realista que tenía el distanciamiento de Einstein del pacifismo puro. <<

[32] Einstein a Arthur Squires y Cuthbert Daniel, 15 de diciembre de 1947, AEA 58-89. <<

[33] Einstein a Roy Kepler, 8 de agosto de 1948, AEA 58-969. <<

[34] Einstein a John Dudzik, 8 de marzo de 1948, AEA 58-108. Véase también Einstein a A. Amery, 12 de junio de 1950, AEA 59-95: «Por mucho que pueda creer en la necesidad del socialismo, este no resolverá el problema de la seguridad internacional». <<

[35] «Poles Issue Message by Einstein: He Reveals Quite Different Text», *New York Times*, 29 de agosto de 1948; Einstein a Julian Huxley, 14 de septiembre de 1948, AEA 58-700; Nathan y Norden, p. 493. <<

[36] Einstein a A. J. Muste, 30 de enero de 1950, AEA 60-636. <<

[37] Today with Mrs. Roosevelt, NBC, 12 de enero de 1950, disponible en: www.cineholocaust.de/cgi-bin/gdqPefw00fbw002802.gd; *New York Post*, 13 de febrero de 1950. <<

[38] D. M. Ladd a J. Edgar Hoover, 15 de febrero de 1950, y V. P. Keay a H. B. Fletcher, 13 de febrero de 1950, ambas en los archivos del FBI sobre Einstein, caja la, disponible en: foia.fbi.gov/foiaindex/einstein.htm. El libro de Fred Jerome, *The Einstein File*, ofrece un buen análisis. Jerome afirma que, cuando declaró a Einstein «personaje del siglo», la revista *Time* se abstuvo de señalar que era socialista: «Como si los ejecutivos de *Time* hubieran decidido no pasarse de la raya, su artículo no hace mención alguna a las convicciones socialistas de Einstein». Dado que por entonces yo mismo era el director editorial de la revista, puedo atestiguar que la omisión puede que fuera un lapso por nuestra parte, pero no el resultado de una decisión deliberada.

<<

[39] General John Weckerling a J. Edgar Hoover, 31 de julio de 1950, archivos del FBI sobre Einstein, caja 2a. <<

[40] Véase foia. fbi. gov/foiaindex/einstein. htm. Herb Romerstein y Eric Breindel, en The Venona Secrets, Regnery, Nueva York, 2000 —un ataque al espionaje soviético basado en los cables secretos de «Venona» enviados por agentes rusos desde Estados Unidos—, incluyen un apartado titulado «Embaucando a Albert Einstein» (p. 398), donde se afirma que normalmente este estaba predispuesto a dejarse nombrar «presidente honorario» de toda una serie de grupos que no eran sino avanzadillas prosoviéticas, pero los autores añaden que no hay evidencias de que asistiera jamás a mítines comunistas ni de que hiciera otra cosa que prestar su nombre a diversas organizaciones que sonaban bien, con nombres tales como «Socorro Internacional Obrero», que ocasionalmente formaban parte del «aparato» de los líderes de la Internacional Comunista. <<

[⁴¹] Marjorie Bishop, «Our Neighbors on Eighth Street», y Maria Turbow Lampard, introducción, en Serguéi Konenkov, *The Uncommon Vision*, Rutgers University Press, New Brunswick (NJ), 2000, pp. 52-54 y 192-195. <[<<](#)

[42] Pável Sudoplatov, Special Tasks, edición actualizada, Back Bay, Boston, 1995, apéndice 8, p. 493; Jerome, pp. 260 y 283; catálogo de Sotheby, 26 de junio de 1988; Robin Pogrebin, «Love Letters by Einstein at Auction», *New York Times*, 1 de junio de 1998. El papel de Konenkova ha sido confirmado por otras fuentes. <<

[43] Einstein a Margarita Konenkova, 27 de noviembre de 1945, 1 de junio de 1946, no catalogada. [<<](#)

[44] Einstein, «Why Socialism?», Monthly Review, mayo de 1949, reeditado en Einstein, 1954, p. 151. <<

[45] Princeton Herald, 25 de septiembre de 1942, en Sayen, p. 219. <<

[46] Einstein, «The Negro Question», Pageant, enero de 1946, en Einstein, 1950a, p. 132. [<<](#)

[47] Jerome, p. 71; Jerome y Taylor, pp. 88-91; «Einstein Is Honored by Lincoln University», *New York Times*, 4 de mayo de 1946. <<

[48] Einstein, «To the Heroes of the Warsaw Ghetto», 1944, en Einstein, 1950a, p. 265. [<<](#)

[49] Einstein ajames Franck, 6 de diciembre de 1945, AEA 11-60; Einstein ajames Franck, 30 de diciembre de 1945, AEA 11-64. [<<](#)

[50] Einstein a Verlag Vieweg, 25 de marzo de 1947, AEA 42-172; Einstein a Otto Hahn, 28 de enero de 1949, AEA 12-72. <<

[51] Brian, 1996, p. 340; Milton Wexler a Einstein, 17 de septiembre de 1944, AEA 55-48; Roberto Einstein (primo) a Einstein, 27 de noviembre de 1944, AEA 55-49.

<<

[52] Einstein a Clara Jacobson, 7 de mayo de 1945, AEA 56-900. <<

[53] Sayen, p. 219. <<

23. UN HITO

[1] Seelig, 1956b, p. 71. <<

[2] Pais, 1982, p. 473. <<

[3] Véase Bird y Sherwin. <<

[4] J. Robert Oppenheimer a Frank Oppenheimer, 11 de enero de 1935, en Alice Smith y Charles Weiner, eds., Robert Oppenheimer: Letters and Recollections, Harvard University Press, Cambridge (MA), 1980, p. 190. <[<<](#)

[5] Sayen, p. 225; J. Robert Oppenheimer, «On Albert Einstein», New York Review of Books, 17 de marzo de 1966. [<<](#)

[6] Jim Holt, «Time Bandits», *New Yorker*, 28 de febrero de 2005; Your grau, 1999, 2005; Goldstein. Yourgrau, 2005, p. 3, trata de las relaciones entre la incompletud, la relatividad y la incertidumbre con el *Zeitgeist*. El artículo de Holt explica las ideas que compartían. <<

[7] Goldstein, p. 232 n. 8, sostiene que, por desgracia, diversas investigaciones han fracasado a la hora de encontrar el defecto preciso que Gödel creía haber descubierto.

<<

[8] Kurt Gödel, «Relativity and Idealistic Philosophy», en Schilpp, p. 558. <<

[9] Yourgrau, 2005, p. 116. <<

[10] Einstein, «Reply to Criticisms», en Schilpp, pp. 687-688. <<

[11] Einstein a Han Muehsam, 15 de junio de 1942, AEA 38-337. <<

[12] Hoffmann, 1972, p. 240. <<

[13] Einstein, 19496, p. 33. <<

[14] Einstein y Wolfgang Pauli, «La inexistencia de soluciones regulares a las ecuaciones de campo relativistas», 1943. <<

[15] Einstein y Valentine Bargmann, «Campos bivectoriales», 1944. En ocasiones se alude a Bargmann como «Valentin», pero en Estados Unidos firmaba con su verdadero nombre, «Valentine». - <<

[16] Einstein a Erwin Schrödinger, 22 de enero de 1946, AEA 22-93. <<

[¹⁷] Erwin Schrödinger a Einstein, 19 de febrero de 1946, AEA 22-94; Einstein a Erwin Schrödinger, 7 de abril de 1946, AEA 22-103; Einstein a Erwin Schrödinger, 20 de mayo de 1946, AEA 22-106; Einstein, «Teoría de la gravitación generalizada», 1948, con posteriores apéndices. <<

[18] Einstein, El significado de la relatividad, ed. de 1950, apéndice 2 (nuevamente revisado para la ed. de 1954); William Laurence, «New Theory Gives a Master Key to the Universe», *New York Times*, 27 de diciembre de 1949; William Laurence, «Einstein Publishes His Master Theory: Long-Awaited Chapter to Relativity Volume Is Product of 30 Years of Labor; Revised at Last Minute», *New York Times*, 15 de febrero de 1950. <<

[19] Einstein a Maurice Solovine, 25 de noviembre de 1948, AEA 21-256; Einstein a Maurice Solovine, 28 de marzo de 1949, AEA 21-260; Einstein a Maurice Solovine, 12 de febrero de 1951, AEA 21-277. <<

[20] Tilman Sauer, «Dimensions of Einstein's Unified Field Theory Program», cortesía del autor; Hofmann, 1972, p. 239; agradezco la ayuda prestada a Sauer, que está investigando las teorías de campo en los últimos trabajos de Einstein. <<

[21] Whitrow, p. XII. <<

[22] Niels Bohr, «Discussion with Einstein», en Schilpp, p. 199. <<

[23] Abraham Pais, en Rozental, 1967, p. 225; Clark, p. 742. <<

[24] John Wheeler, «Memoir», en French, p. 21; John Wheeler, «Mentor and Sounding Board», en Brockman, p. 31; cita de Einstein en el diario de Johanna Fantova, 11 de noviembre de 1953. En diversas cartas a Besso escritas en 1952, Einstein defendía su terquedad. Insistía en que una descripción completa de la naturaleza describiría la realidad, o un «estado real determinista», en lugar de limitarse a escribir meramente observaciones. «Los teóricos cuánticos ortodoxos generalmente se niegan a admitir el concepto de un estado real (basado en consideraciones positivistas). Se acaba, pues, en una situación parecida a la del buen arzobispo Berkeley»; Einstein a Michele Besso, 10 de septiembre de 1952, AEA 7-412. Un mes después señalaba que la teoría cuántica declaraba que «las leyes no se aplican a las cosas, sino únicamente a la información que la observación nos da de ellas... Ahora bien, yo no puedo aceptarlo»; Einstein a Michele Besso, 8 de octubre de 1952, AEA 7-414. <<

[25] Einstein a Mileva Marić, 22 de diciembre de 1946, AEA 75-845. <<

[²⁶] Fölsing, p. 731; Highfield y Carter, p. 253; Brian, 1996, p. 371; Einstein a Karl Zürcher, 29 de julio de 1947. [<<](#)

[27] Einstein a Hans Albert Einstein, 21 de enero de 1948, AEA 75-959. <<

[28] Einstein a Carl Seelig, 4 de enero de 1954, AEA 39-59; Fölsing, p. 731. <<

[29] Sayen, p. 221; Pais, 1982, p. 475. <<

[³⁰] Sarasota Tribune, 2 de marzo de 1949, AEA 30-1097; Bucky, p. 131. Jeremy Bernstein escribe: «Cualquiera que pasara cinco minutos con la señorita Dukas entendería lo descabellada que resulta esa acusación». Bernstein, 2001, p. 109. <<

[31] Entrevista a Hans Albert Einstein, en Whitrow, p. 22. <<

[32] «Está habiendo problemas entre Maja y Paul. Tendrían que divorciarse también. Se supone que Paul tiene una aventura, y el matrimonio está hecho añicos. No habría que esperar demasiado (como hice yo)... No hay matrimonio mixto que salga bien (Anna dirá: “¡oh! ”)»; Einstein a Michele Besso, 12 de diciembre de 1919. La broma sobre Anna alude a Anna Winteler Besso, esposa de Michele Besso y hermana de Paul Winteler. Lo de los matrimonios mixtos se debe al hecho de que los Winteler no eran judíos, mientras que Besso y los Einstein, sí. <<

[33] Highfield y Carter, p. 248. <<

[34] Einstein a Solovine, 25 de noviembre de 1948, AEA 21-256; Sayen, p. 134. <<

[35] Einstein a Lina Kocherthaler, 27 de julio de 1951, AEA 38-303; Sayen, p. 231. <<

[36] «Einstein Repudiates Biography Written by His Ex-Son-in-Law», *New York Times*, 5 de agosto de 1944; Frieda Bucky, «You Have to Ask For- Jewish Quarterly, invierno de-1967-1968, AEA 37-513. <<

[37] «Einstein Extolled by 300 Scientists», *New York Times*, 20 de marzo de 1949; Sayen, p. 227; Fölsing, p. 735. <<

[38] Einstein a la reina madre Isabel de Bélgica, 6 de enero de 1951, AEA 32-400; Sayen, p. 139. <<

[39] Einstein a Max Born, 12 de abril de 1949, AEA 8-223. <<

[40] «3, 000 Hear Einstein at Seder Service», *New York Times*, 18 de abril de 1938; Einstein, «Our Debt to Zionism», en Einstein, 1954, p. 190. [<<](#)

[41] «Einstein Condemns Rute in Palestine», *New York Times*, 12 de enero de 1946; Sayen, pp. 235-237; Stephen Wise a Einstein, 14 de enero de 1946, AEA 35-258; Einstein a Stephen Wise, 14 de enero de 1946, AEA 35-260. <<

[42] «Einstein Statement Assails Begin Party», *New York Times*, 3 de diciembre de 1948; «Einstein Is Assailed by Menachim Begin», *New York Times*, 7 de diciembre de 1948. <<

[43] Einstein a Hans Muehsam, 22 de enero de 1947, AEA 38-360, y 24 de septiembre de 1948, AEA 38-379. [<<](#)

[44] Einstein a Lina Kocherthaler, 4 de mayo de 1948, AEA 38-302. <<

[45] Entrevista a Dukas, en Sayen, p. 245; Abba Eban a Einstein, 17 de noviembre de 1952, AEA 41-84; Einstein a Abba Eban, 18 de noviembre de 1952, AEA 28-943. <<

[46] Las tribulaciones de Einstein con la Universidad Hebrea se relatan en Parzen, 1974. En cuanto a su relación con Brandeis, véase Abram Sacher, Brandeis University, Brandeis University Press, Waltham (MA), 1995, p. 22. El único lugar con el que mantuvo una relación excelente fue la Universidad Yeshiva, donde en 1952 fue nombrado presidente honorario de la campaña de recaudación de fondos para crear una facultad de medicina, y al año siguiente permitió que se diera su nombre a dicha facultad. Agradezco a Edward Burns toda la información que me ha facilitado al respecto. Véase www.yu.edu/libraries/digita_library/einstein/panel10.html. <<

[47] Einstein a Azriel Carlebach, director de la revista Maariv, 21 de noviembre de 1952, AEA 41-93; Sayen, p. 247; Nathan y Norden, p. 574; Einstein a Joseph Scharl, 24 de noviembre de 1952, AEA 41-107. <<

[48] Yitzhak Navon, «On Einstein and the Presidency of Israel», en Holton y Elkana, p. 295. <<

24. CAZA DE BRUJAS

[1] Einstein a la reina madre Isabel de Bélgica, 6 de enero de 1951, AEA 32-400. <<

[2] Einstein a Leopold Infeld, 28 de octubre de 1952, AEA 14-173; Einstein a unos estudiantes rusos de Berlín, 1 de abril de 1952, AEA 59-218. <<

[3] Einstein a T. E. Naiton, 9 de octubre de 1952, AEA 60-664. <<

[4] Einstein al juez Irving Kaufman, 23 de diciembre de 1952, AEA 41-547. <<

[5] Oficina del FBI en Newark a .J. Edgar Hoover, 22 de abril de 1953, en los archivos del FBI sobre Einstein, caja 7. <<

[6] Einstein a Harry Truman, con quince líneas de ecuaciones en el dorso, 11 de enero de 1953, AEA 41-551. [<<](#)

[7] *New York Times*, 13 de junio de 1953. <<

[8] Marian Rawles a Einstein, 14 de enero de 1953, AEA 41-629; Charles Williams a Einstein, 17 de enero de 1953, AEA 41-651; Homer Greene a Einstein, 15 de enero de 1953, AEA 41-588; Joseph Heidt a Einstein, 13 de enero de 1953, AEA 41-589.

<<

[9] Einstein a William Douglas, 23 de junio de 1953, AEA 41-576; William Douglas a Einstein, 30 de junio de 1953, AEA 41-577. [<<](#)

[¹⁰] Generosa Pope Jr. a Einstein, 15 de enero de 1953, AEA 41-625; Daniel James a Einstein, 14 de enero de 1953, AEA 41-614. <<

[11] Einstein a Daniel James, 15 de enero de 1953, AEA 60-696; *New York Times*, 22 de enero de 1953. <<

[¹²] Einstein, discurso de aceptación del premio Lord & Taylor, 4 de mayo de 1953, AEA 28-979. En una carta a Dick Kluger, director estudiantil del The Daily Princetonian, Einstein escribió: «En tanto una persona no haya violado el “contrato social”, nadie tiene derecho a preguntarle por sus convicciones. Si no se sigue este principio, no es posible el libre desarrollo intelectual». Einstein a Dick Kluger, 17 de septiembre de 1953, en posesión del propio Kluger. <<

[13] Einstein a William Frauenglass, 16 de mayo de 1953, AEA 41-112; «Refuse to Testify Einstein Advises», New York Times» 12 de junio de 1953; *Time*, 22 de junio de 1953. <<

[¹⁴] Todos esos editoriales se publicaron el 13 de junio de 1953, salvo el de Chicago, que apareció el 15 de ese mes. <<

[15] Sam Epkin a Einstein, 15 de junio de 1953, AEA 41-409; Victor Lasky a Einstein, junio de 1953, AEA 41-441; George Stringfellow a Einstein, 15 de junio de 1953, AEA 41-470. <<

[16] *New York Times*, 14 de junio de 1953. <<

[¹⁷] Bertrand Russell al *New York Times*, 26 de junio de 1953; Einstein a Bertrand Russell, 28 de junio de 1953, AEA 33-195. [<<](#)

[18] Abraham Flexner a Einstein, 12 de junio de 1953, AEA 41-174; Shepherd Baum a Einstein, 17 de junio de 1953, AEA 41-202. [<<](#)

[19] Richard Frauenglass a Einstein, 20 de junio de 1953, AEA 41-181. <<

[²⁰] Sarah Shadowitz, «Albert Shadowitz», *Globe and Mail*, Toronto, 26 de mayo de 2004. La autora es la hija de Shadowitz. <<

[²¹] Sayen, pp. 273-276; Comité de Operaciones Gubernamentales, Subcomité Permanente de Investigaciones, «Testimonio de Albert Shadowitz», 14 de diciembre de 1953, e «Informe sobre el proceso contra Albert Shadowitz por desacato al Senado», 16 de julio de 1954; Albert Shadowitz a Einstein, 14 de diciembre de 1953, AEA 41-659; Einstein a Albert Shadowitz, 15 de diciembre de 1953, AEA 41-660. Shadowitz fue absuelto en julio de 1955, dos años después de declarar, tras la caída de McCarthy. <<

[22] Jerome y Taylor, pp. 120-121. <<

[23] Bird y Sherwin, pp. 133 y 495. <<

[24] Ibid, p. 495. <<

[25] James Reston, «Dr. Oppenheimer Suspended by AEC in Security Review», *New York Times*, 13 de abril de 1954. El domingo anterior, 11 de abril, Joseph y Stewart Alsop, en su columna del New York Herald Tribune, habían especulado con la posibilidad de que hubiera «destacados físicos» que en ese momento fueran objeto de investigaciones de seguridad, aunque no mencionaban concretamente el nombre de Oppenheimer. <<

[26] País, 1982, p. 11; Bird y Sherwin, pp. 502-504. <<

[27] Diario de Johanna Fantova, p. 3, 16 y 17 de junio de 1954, en Calaprice, p. 359.

<<

[28] Einstein a Herbert Lehman, 19 de mayo de 1954, AEA 6-236. <<

[29] Diario de Johanna Fantova, 17 de junio de 1954, en Calaprice, p. 359. <<

[30] Einstein a Norman Thomas, 10 de marzo de 1954, AEA 61-549; Einstein a W. Stem, 14 de enero de 1954, AEA 61-470. Véase también Einstein a Felix Arnold, 19 de marzo de 1954, AEA 59-118: «Las actuales investigaciones constituyen un peligro incomparablemente mayor para nuestra sociedad que los pocos comunistas que pueda haber en el país». <<

[31] Diario de Johanna Fantova, 4 de marzo de 1954, en Calaprice, p. 356; Einstein a la reina madre Isabel de Bélgica» 28 de marzo de 1954, AEA 32 [<<](#)

[32] Theodore White, «U. S. Science», The Reporter, 11 de noviembre de 1954. Posteriormente, White pasaría a escribir una colección de libros titulada The Making of the President. <<

25. EL FINAL

[1] Diario de Johanna Fantova, 19 de marzo de 1954, en Calaprice, p. 356. <<

[2] Einstein, panegírico de Rudolf Ladenberg, 1 de abril de 1952, AEA 5160. <<

[3] Einstein a Jakob Ehrat, 12 de mayo de 1952, AEA 59-554; Einstein a Ernesta Marangoni, 1 de octubre de 1952, AEA 60-406; Einstein a la reina madre Isabel de Bélgica, 12 de enero de 1953, AEA 32-405. <<

[4] Entrevista de Einstein con Lili Foldes, The Etude, enero de 1947; Calaprice, p. 150. La información sobre la repetida reproducción de ese disco me la facilitó alguien que conoció a Einstein en sus últimos años. <<

[5] Einstein a Hans Muehsam, 30 de marzo de 1954, AEA 38-434. <<

[6] Einstein a Conrad Habicht y Maurice Solovine, 3 de abril de 1953, AEA 21-294; Einstein a Maurice Solovine, 27 de febrero de 1955, AEA 21-306. [<<](#)

[7] Sayen, p. 294. <<

[8] Einstein a Hans Albert Einstein, 1 de mayo de 1954, AEA 75-918. <<

[9] Einstein a Hans Albert Einstein, carta inacabada, 28 de diciembre de 1954, cortesía de Bob Cohn, adquirida en una subasta de Christie's, correspondencia familiar de Einstein, <<

[10] Gertrude Samuels, «Einstein, at 75, Is Still a Rebel», *New York Times Magazine*, 14 de marzo de 1954. [<<](#)

[11] Diario de Johanna Fantova, 1954, en Calaprice, pp. 354-363. <<

[12] Wolfgang Pauli a Max Born, 3 de marzo de 1954, en Born, 2005, p. 213. <<

[13] Einstein a Michele Besso, 10 de agosto de 1954, AEA 7-420. <<

[14] Einstein a Louis de Broglie, 8 de febrero de 1954, AEA 8-311. <<

[15] Einstein, 1916, último apéndice a la edición de 1954, p. 178. <<

[¹⁶] Bertrand Russell a Einstein, 11 de febrero de 1955, AEA 33-199; Einstein a Bertrand Russell, 16 de febrero. de 1955, AEA 33-200. <<

[¹⁷] Einstein a Niels Bohr, 2 de marzo de 1955, AEA 33-204. <<

[18] Bertrand Russell, «Manifiesto de científicos por la abolición de la guerra», enviado a Einstein el 5 de abril de 1955, AEA 33-209, y publicado el 9 de julio del mismo año. <<

[19] Einstein a la escuela elemental de Farmingdale, 26 de marzo de 1955, AEA 59-632; Alice Calaprice, ed., Dear Professor Einstein, Prometheus, Nueva York, 2002, p. 219 [hay trad. cast.: Querido profesor Einstein: correspondencia entre Albert Einstein y los niños, trad. de Marta Pino, Gedisa, Barcelona, 2003]. <<

[20] Einstein a Vero y Bice Besso, 21 de marzo de 1955, AEA 7-245. <<

[²¹] Eric Rogers, «The Equivalence Principle Demonstrated», en French, p. 131; I. Bernard Cohen, «An Interview with Einstein», Scientific American, julio de 1955. <[<<](#)

[22] Whitrow, p. 90; Einstein a Bertrand Russell, 11 de abril de 1955, AEA 33-212. <<

[23] Einstein a Zvi Lurie, 5 de enero de 1955, AEA 60-388; Abba Eban, *An Autobiography*, Random House, Nueva York, 1977, p. 191; Nathan y Norden, p. 640.

<<

[24] Helen Dukas, «Los últimos días de Einstein», AEA 39-71; Calaprice, 369; Pais, 1982, p. 477. <<

[25] Helen Dukas, «Los últimos días... »; Helen Dukas a Abraham Pais, 30 de abril de 1955, en Pais, 1982, p. 477. <<

[26] Michelmore, p. 261. <<

[²⁷] Nathan y Norden, p. 640. <<

[28] Einstein, últimos cálculos, AEA 3-12. Puede verse la última página en www.alberteinstein.info/db/ViewImage.do?DocumentID=3443p&Page=12. <<

EPÍLOGO

[1] Michelmore, p. 262. El testamento de Einstein, testimoniado, entre otros, por el lógico Kurt Gödel, dejaba a Helen Dukas 20. 000 dólares, la mayor parte de sus libros y pertenencias personales, y los ingresos derivados de sus derechos de autor hasta la muerte de ella, que se produciría en 1982. Hans Albert recibió solo 10. 000 dólares; este moriría mientras ejercía de profesor visitante en Woods Hole, Massachusetts, en 1973, y le sobrevivirían un hijo y una hija. El otro hijo de Einstein, Eduard, recibió 15. 000 dólares destinados a garantizar la continuidad de sus cuidados en el manicomio de Zurich, donde moriría en 1965. Su hijastra Margot recibió 20. 000 dólares y la casa de Mercer Street, que en realidad ya estaba a su nombre; moriría en 1986. Dukas y Otto Nathan fueron nombrados albaceas literarios, y ambos custodiarían tan celosamente la reputación y los papeles de Einstein, que durante años lograrían impedir eficazmente que biógrafos y editores publicaran cualquier cosa que bordeara lo meramente personal. <<

[2] «Einstein the Revolutionist», *New York Times*, 19 de abril de 1955; *Time*, 2 de mayo de 1955. La noticia de portada en la edición extraordinaria de The Daily Princetonian la escribió R. W. «Johnny» Apple, que posteriormente sería corresponsal del Times. <<

[3] Esta extravagante historia ha dado lugar a dos libros fascinantes: Carolyn Abraham, *Possessing Genius*, una exhaustiva descripción de la odisea del cerebro de Einstein, y Michael Paterniti, *Driving Mr. Albert* [hay trad. cast.: *Viajando con Mr. Albert*, trad. de Antoni Puigros, RBA, Barcelona, 2000], deliciosa narración de un viaje por todo Estados Unidos con el cerebro de Einstein en el maletero de un Buick alquilado. Ha habido asimismo algunos artículos memorables; entre ellos: Steven Levy, «*My Search for Einstein's Brain*», *New Jersey Monthly*, agosto de 1978; Gina Maranto, «*The Bizarre Fate of Einstein's Brain*», *Discover*, mayo de 1985; Scott McCartney, «*The Hidden Secrets of Einstein's Brain Are Still a Mystery*», *Wall Street Journal*, 5 de mayo de 1994. Por otra parte, también el oftalmólogo de Einstein, Henry Abrams, pasó casualmente en la sala de autopsias, y acabó llevándose los globos oculares de su antiguo paciente, que posteriormente guardaría en una caja de seguridad en New Jersey. <<

[4] Abraham, p. 22. Abraham entrevistó a aquella niña, ahora ya adulta, en el año 2000. <<

[5] «Son Asked Study of Einstein's Brain», *New York Times*, 20 de abril de 1955; Abraham, p. 75. Harvey había manifestado su intención de enviar el cerebro al Centro Médico Montefiore de Nueva York para supervisar su estudio. Sin embargo, tal como habían previsto los propios médicos del centro, luego cambió de opinión y decidió quedárselo. La disputa generó varios titulares, como el del Chicago Daily Tribune, que rezaba: «Disputa de médicos por el cerebro del doctor Einstein»; Abraham, p. 83, citando al Chicago Daily Tribune, 20 de abril de 1955. <<

[6] Levy, 1978. Véase también www.echonyc.com/~steven/einstein.html. <<

[7] Véase una descripción de ello en Abraham, pp. 214-230. <<

[8] Bill Toland, «Doctor Kept Einstein's Brain in Jar 43 Years: Seven Years Ago, He Got “Tired of the Responsibility”», Pittsburgh Post-Gazette, 17 de abril de 2005. <[<<](#)

[9] Marian Diamond, «On the Brain of a Scientist», Experimental Neurology, n.º 88 (1985); disponible en: www.newhorizons.org/neuro/diamond_einstein.htm. <<

[10] Sandra Witelson et al, «The Exceptional Brain of Albert Einstein», Lancet, 19 de junio de 1999; Lawrence K. Altman, «Key to Intellect May Lie in Folds of Einstein's Brain», *New York Times*, 18 de junio de 1999; disponible en: www.fhs.mcmaster.ca/psychiatryneuroscience/faculty/Witelson; Steven Pinker, «His Brain Measured Up», *New York Times*, 24 de junio de 1999. <<

[11] Einstein a Carl Seelig, 11 c. e marzo de 1952, AEA 39-013. Véase también Bucky, p. 29: «Yo no estoy más dotado que cualquier otro. Simplemente soy más curioso que la persona media, y no renunciaré a un problema hasta haber encontrado la solución correcta». <<

[12] Seelig, 1956a, p. 70. <<

[13] Born, 1978, p. 202. <<

[14] Einstein a William Miller, citado en la revista Life, 2 de mayo de 1955, en Calaprice, p. 261. <<

[15] Hans Tanner, citado en Seelig, 1956a, p. 103. <<

[16] André Maurois, *Illusions*, Columbia University Press, Nueva York, 1968, p. 35, cortesía de Eric Motley. Saint-John Perse, seudónimo de Marie René Auguste Alexis Léger, fue premio Nobel de literatura en 1960. <<

[17] Newton, Principios, libro 3; Einstein, «Sobre el método de la física teórica», - conferencia «Herbert Spencer», Oxford, 10 de junio de 1933, en Einstein, 1954, p. 274. <<

[18] Clark; p. 649. <<

[19] Lee Smolin, «Einstein's Lonely Path», Discover, septiembre de 2004. <[<<](#)

[²⁰] Prólogo de Einstein a Galileo Galilei, *Dialogue Concerning the Two Chief World Systems*, University of California Press, Berkeley, 2001, p. xv [hay trad. cast.: *Diálogo sobre los dos máximos sistemas*, trad. de Antonio Beltrán, RBA, Barcelona, 2002]. <<

[²¹] Einstein, «Freedom and Science», en Ruth Anshen, ed., *Freedom, Its Meaning*, Harcourt Brace, Nueva York, 1940, p. 92, reeditado parcialmente en Einstein, 1954, p. 31. <<

[22] Einstein a Phyllis Wright, 24 de enero de 1936, AEA 52-337. <<

[23] Einstein a Herbert S. Goldstein, 25 de abril de 1929, AEA 33-272. Sobre el tema de Maimonides y la divina providencia en el pensamiento judío, véase Marvin Fox, *Interpreting Maimonides*, University of Chicago Press, Chicago, 1990, pp. 229-250.

<<

[²⁴] Banesh Hoffmann, en Harry Woolf, ed., Some Strangeness in the Proportion, Addison-Wesley, Saddle River (NJ), 1980, p. 476. <<