

---

---

## HISTORIA

Sección a cargo de

**Luis Español González**

---

---

*Hace dos meses quedó constituido el Grupo de Historia de las Matemáticas de la RSME, que cuenta con un amplio abanico de objetivos de diferente alcance. Entre ellos, vienen al caso aquí los referidos a impulsar esta Sección y a fomentar la celebración de aniversarios y otras efemérides; a ellos contribuye el artículo que sigue, cuyo autor es miembro del Grupo. A. J. Durán tiene capacidades para las matemáticas, la historia y la literatura, que le permiten mostrar el perfil interdisciplinar que el Grupo anuncia como una de sus señas de identidad.*

### Einstein y el Quijote\*

por

**Antonio J. Durán**

#### 1. ¿EINSTEIN Y EL QUIJOTE?

Las efemérides hay que tomarlas como vienen, y en 2015 coinciden dos muy jugosas de primer nivel cultural. Una es científica: se cumplen cien años desde que Einstein formulara las ecuaciones de la relatividad general; la otra es literaria: cuatrocientos años de la publicación de la segunda parte del *Quijote*. Se da la circunstancia de que en 2005 ya se produjo una efemérides casi idéntica: cien años del primer artículo de Einstein sobre relatividad especial por cuatrocientos de la primera parte del *Quijote*. Ambos acontecimientos están separados por tres siglos y ese precipicio de las dos culturas que cada vez parece más infranqueable. Pero, ¿existió realmente alguna conexión entre Einstein y el *Quijote* que permita llevar más allá de lo anecdótico esa coincidencia de fechas?

Desde mi punto de vista, esa conexión sí que existió. Por decirlo en una sola frase: Einstein fue un apasionado de la novela de Cervantes, a la que no era raro ver

---

\*Buena parte del contenido de este artículo ha sido tomada de mi libro *El universo sobre nosotros. Un periplo fascinante desde el cielo de don Quijote al cosmos de Einstein*, Crítica, Barcelona, 2015.

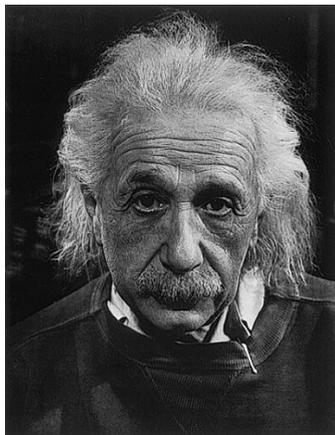
rondando por su mesilla de noche, y, de tanto en tanto, apeló a don Quijote como modelo de conducta e, incluso, en varias ocasiones a lo largo de su vida Einstein se vio a sí mismo, o fue visto por amigos cercanos, como un Quijote, desfacedor de entuertos e incansable batallador en pro de causas perdidas —y así consta explícitamente varias veces en su correspondencia—.

He aquí un primer ejemplo de lo que digo. Fue con ocasión de la lectura de la novela *Galileo en prisión* que Max Brod, su autor, le envió a Einstein en 1949. Brod fue crítico, escritor y editor, y salvó para el mundo algunas de las mejores novelas de Franz Kafka. Kafka dejó encargado a su amigo Brod que las quemara tras su muerte; afortunadamente Brod no le hizo caso y las publicó, pero como la dicha parece que nunca puede ser completa, no sin antes retocarlas a su antojo. Einstein coincidió con Kafka y Brod en la tertulia de Berta Fanta en Praga, cuando el físico estuvo allí de catedrático entre 1911 y 1912. De hecho, Brod tomó precisamente a Einstein como modelo para el personaje de Kepler en otra de sus novelas, *El camino de Tycho Brahe hacia Dios* (1916), y tan cabal le salió a Brod el retrato que un conocido le dijo a Einstein cuando leyó la novela: «¡La figura de Kepler me recuerda a usted!». Pero volvamos a 1949. Al recibir la novela *Galileo en prisión*, Einstein escribió a Brod: «Me resulta difícil imaginar que en su edad madura a Galileo le pareciese que valía la pena, frente a tantas resistencias, intentar incorporar la verdad hallada a la conciencia de la multitud, cuyos intereses son siempre tan superficiales y mezquinos. La obstinada independencia interna del anciano Galileo no se avendría con mi idea, si acaso es cierto que fue a Roma a meterse en la boca del lobo para ir a chocar allí con los papas y demás politiqueantes. De todos modos me es imposible verme a mí mismo emprendiendo algo semejante para defender la teoría de la relatividad. Lo que se me ocurriría es pensar que la verdad es incomparablemente más fuerte que yo, y me parecería ridículo y quijotesco querer defenderla con espada y Rocinante». A tenor de esta cita, Einstein parecía haber olvidado lo mucho que habían tenido de quijotescas la postura antibelicista que sostuvo en Alemania durante la primera guerra mundial, sus invectivas contra la mecánica cuántica cuando esta se había convertido en el centro de atención de la física mundial, o su incansable búsqueda de una teoría de campo unificado, de todo lo cual se tratará con detalle más adelante.

Dedicaré este artículo a explorar esa conexión entre Einstein y el *Quijote*. Aunque procuraré llevar la exploración algo más lejos, para mostrar que ciencia y humanidades son dos caras de la misma cultura, y ambas muestran un mismo aire de familia: el mismo que se aprecia entre el rostro delirante que la tradición nos ha legado de don Quijote y ese icono de la modernidad que es el rostro de un Einstein desmelenado.

## 2. LAS QUIJOTESCAS AVENTURAS DEL PRIMER Y ÚNICO PRESIDENTE DE LA ACADEMIA OLIMPIA

Hasta donde yo sé, el primer encuentro de Einstein con el *Quijote* se produjo recién acabados sus estudios universitarios, y en el seno de lo que dio en llamarse la «Academia Olimpia». La historia de la Academia y de esos años en que Einstein buscaba su primer trabajo fueron muy quijotescos, y con seguridad el padre de la



Rostros separados por el abismo de las dos culturas.

relatividad no tuvo dificultad en identificarse con el personaje de Cervantes conforme fue leyendo su novela. Por no faltar, ni siquiera faltó una Dulcinea. Tomando como referencia la Academia Olimpia, daré en esta sección algunos detalles de la biografía de Einstein en los años previos a 1905, cuando su genio científico eclosionó —con algún excursu a su infancia y madurez—; sin duda que el lector no dejará de reconocer cierto sabor cervantino en las peripecias del joven Einstein.

La Academia Olimpia fue una institución equívoca. Sus inicios se remontan a un suelto aparecido en un periódico de Berna en febrero de 1902: «Clases particulares de matemáticas y física para estudiantes y escolares, impartidas minuciosamente por Albert Einstein, poseedor del diploma de maestro por el politécnico suizo. Clases de prueba gratis». La aparición del anuncio coincidió con un momento complicado para su promotor. Unos días antes, la novia de Einstein, Mileva Marić, le había informado de que había dado a luz al primer hijo de la pareja, una niña a la que decidieron llamar Lieserl y a la que posiblemente Einstein nunca viera. Mileva estaba con sus padres en Novi Sad, por entonces integrada en el reino de Hungría. Einstein había llegado a Berna unos días antes, pues en diciembre había solicitado un puesto en la oficina de patentes y las perspectivas de conseguirlo eran muy halagüeñas —el mismísimo director de la oficina le había comunicado que era el principal candidato—.

Pero mientras se firmaba o no el contrato, y apremiado por su reciente paternidad, Einstein decidió ganar algo de dinero con unas clases particulares. Su situación económica era mala. Desde que acabó la carrera llevaba en paro año y medio, trabajando esporádicamente como profesor sustituto por aquí y por allá, y dando clases particulares de forma ocasional; recibía también algo de apoyo de su familia, pero Einstein preveía serios problemas con ella. Mileva y Einstein se habían conocido cuando comenzaron sus estudios en el Politécnico de Zurich en 1896; eran compañeros de curso, ella era tres años mayor que él, y la única mujer en la sección de matemáticas y física. Al cabo de dos años se enamoraron, para desgracia de la madre de Einstein a quien Mileva no llegaba a gustar. Según opinión de una amiga, Mileva

era muy inteligente y seria, menuda, delicada, morena y fea. La atracción de Einstein por ella fue intensa: «Poseía una serie de cualidades que Einstein, al menos durante sus románticos años escolares, encontraba atractivas —escribió Walter Isaacson en su biografía de Einstein—: una gran pasión por las matemáticas y la ciencia, una melancólica profundidad y un alma cautivadora. Con el tiempo se convertiría en musa, compañera, amante, esposa, bestia negra y antagonista de Einstein». El noviazgo y posterior matrimonio con Mileva estuvo a menudo oscurecido por una especie de «resistencia interior» a la relación —por ponerlo en palabras del propio Einstein—, que a la postre acabaría en tormentosa separación y divorcio una década después.

Conforme el romance proseguía, la actitud de la madre de Einstein fue a peor, especialmente en los periodos que Einstein pasaba con su familia. En las vacaciones de verano de 1900, después de que Einstein hubiera acabado la carrera y anunciara la posibilidad de casarse con Mileva, la situación se tornó insoportable, con escenas melodramáticas y chantajes emocionales: «Mi madre se echó en la cama, enterró la cabeza bajo la almohada y se puso a llorar como una niña», recordaría Einstein después. Andando el tiempo, él mismo repetiría casi miméticamente esa actitud de su madre oponiéndose tercamente a que su hijo mayor Hans Albert se casara con una mujer nueve años mayor que él: «En diez años, ella ya no te satisfará —le llegó a decir Einstein a su hijo—, tu matrimonio se convertirá en una prisión insoportable, y ella se volverá enfermizamente celosa. Tengo que advertírtelo y hacer todo lo que esté en mi mano para evitar esto» —sin embargo, la novia de Hans Albert le pareció a la hermana de Einstein mucho mejor de lo que este le había descrito: «Era fea, bajita y poco ceremoniosa, pero inteligente, modesta y diplomática»—.

Einstein tenía a su novia al tanto de las quejas familiares, incluso de algunos detalles manifiestamente ofensivos: «Mamá a menudo llora amargamente, y no tengo un solo momento de paz. 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». Mileva estaba afectada por una dislocación de cadera congénita que la hacía cojear. Las referencias a la salud de su novia ya las había tenido que escuchar Einstein de un compañero de estudios: «Yo jamás tendría el valor de casarme con una mujer que no estuviera completamente sana». Algunas décadas después, cuando Eduard, el tercer y último hijo de Mileva y Einstein, mostró síntomas de esquizofrenia, el mismo Einstein se referiría a la salud mental de Mileva y su familia, pues Zorka, la hermana menor de Mileva, murió alcoholizada, esquizofrénica y rodeada por cerca de cincuenta gatos, y la propia Mileva sufrió depresiones recurrentes, especialmente durante los años en que se estuvo separando de Einstein. De hecho, hubo periodos en la vida de Einstein en los que este creyó seriamente en cierta debilidad genética de sus hijos; así, cuando su hijo mayor Hans Albert se casó finalmente con la mujer sobre la que Einstein había sido tan crítico, le escribió a Mileva: «Sería para mí un alivio si no tuvieran hijos, pues la herencia de nuestros hijos no está exenta de defectos». Pero la pareja tuvo descendencia, y cuando Einstein se enteró del primer embarazo de su nuera, escribió: «El destino seguirá ahora su camino, trágico como es». Su primer nieto nació sano, acabó heredando el único violín sobreviviente de su abuelo y este tuvo finalmente que reconocer que el primer matrimonio de su hijo lo había hecho no sólo feliz, sino también mejor.

La relación de Einstein con Mileva no dejó de crearle problemas con sus padres. De hecho, a finales de 1901, Einstein les había ocultado que Mileva estaba embarazada, y tampoco les dijo nada cuando nació Lieserl, su primera hija. Ni a ellos ni a ninguno de sus amigos; aparte de Einstein y Mileva, los padres de ella, y algunos de los más cercanos allegados de estos, nadie supo nunca de la existencia de esa niña hasta que en 1986 se encontraron algunas cartas que Einstein y Mileva habían intercambiado cuando la niña nació a principios de 1902 y cuando, supuestamente, murió en septiembre de 1903. La niña permaneció en Novi Sad al cuidado de los abuelos maternos; Einstein y Mileva no estaban entonces todavía casados, y el nacimiento se mantuvo en secreto para no dañar la reputación de la madre. Casi con seguridad, Einstein no llegó siquiera a conocer a su hija. En septiembre de 1903 padeció escarlatina, y la madre fue a cuidarla, pero lo que pasó después es totalmente desconocido, presumiblemente por la destrucción de buena parte de la correspondencia de Einstein y Mileva de ese periodo y otros documentos, y a pesar de los varios intentos por esclarecer el misterio habidos desde que, en 1986, se descubrió la existencia de la hija de Einstein. Parece muy probable que la niña muriera, aunque también cabe la posibilidad de que fuera dada en adopción a una amiga de Mileva.

Así que, previendo las complicaciones que su paternidad pudiera acarrearle con su familia, máxime cuando todavía no se había casado con Mileva, Einstein, nada más llegar a Berna en 1902, se anunció en la prensa buscando estudiantes a quienes dar clases particulares. Hacia finales de marzo, en Semana Santa, Maurice Solovine (1875–1958) leyó el anuncio y decidió ir a ver a Einstein. Solovine era un rumano que estudiaba filosofía en la Universidad de Berna, pero que «sentía también un abrasador deseo por aprender sobre cosas más concretas», como él mismo explicó; a fuerza de tesón, el primer año había estudiado, aparte de griego, filosofía, literatura y filología, también matemáticas, física, geología y un curso de fisiología en la facultad de medicina. A pesar de su empeño, no llegaba a entender bien la física, por falta de base matemática, así que cuando el periódico con el anuncio de Einstein llegó a sus manos, Solovine fue a buscarlo a su casa, pensando que por tres francos la hora merecía la pena que aquel Einstein le explicara física. En el libro donde publicó su correspondencia con Einstein, Solovine contó el encuentro, que recuerda el momento en que Holly Martins (Joseph Cotten) descubre a Harry Lime (Orson Welles) en la inolvidable película *El tercer hombre*: «Llamé al timbre y escuché un atronador “¡Pase adentro!”». Al punto vi aparecer a Einstein, y en la penumbra del vestíbulo fui embestido por el extraordinario fulgor de sus grandes ojos». Ese día hablaron en casa de Einstein durante dos horas sobre todo tipo de asuntos, y luego dieron un paseo juntos por Berna. Al día siguiente se volvieron a ver, y al otro también; Einstein decidió entonces que Solovine no necesitaba clases particulares de física, y que lo mejor era seguir con sus charlas sobre los interesantes problemas que derivan de la física: perdía un alumno pero ganaba un amigo. Solovine propuso después que leyeran y comentaran juntos libros de grandes pensadores. Y así lo empezaron a hacer. El dúo se convirtió en trío cuando Conrad Habicht (1876–1958), un conocido de Einstein que había empezado sus estudios en Berna, se unió al grupo. Los tres amigos se solían encontrar por la noche en casa de Einstein: «Nuestras cenas eran modelo de frugalidad. El menú consistía normalmente de una salchicha boloñesa, un

trozo de queso Gruyère, algo de fruta, un tarrito de miel y una o dos tazas de té. Pero nuestra alegría no tenía medida. El dicho de Epicuro se nos podía aplicar bien: “¡Qué magnífica es la pobreza gozosa!”. Un gusto por la frugalidad que Einstein mantuvo toda su vida y que fue también característico de don Quijote.

En cierto momento, para dar más empaque a sus reuniones, los tres amigos decidieron instituirse en Academia, a la que bautizaron con el soberbio nombre de Olimpia. Los académicos leyeron juntos libros de filosofía y física; algunos de ellos, como el *Tratado de la naturaleza humana* de David Hume, *La mecánica* de Ernst Mach o *La ciencia y la hipótesis* de Poincaré, influirían decisivamente en el nacimiento de la teoría de la relatividad especial, y otros como *Sobre las hipótesis que sirven de base para la geometría* de Riemann ayudarían a parir la relatividad general. Pero también leyeron literatura, como la *Antígona* de Sófocles, la *Andrómaca* de Racine, o el *Quijote*. Que se tenga referencia, fue la primera vez que Einstein leyó el *Quijote*, aunque no la última. Se sabe que Einstein se hizo asiduo del *Quijote*. Más todavía, se identificó explícitamente con él en muchas de las batallas —tanto científicas como políticas— que sostuvo a lo largo de toda su vida, e incluso hizo lecturas de la novela a algunos familiares —de lo que se dará detalle algo más adelante—.

Einstein fue nombrado presidente de la Academia Olimpia, en un ritual al que uno encuentra cierto parecido conceptual con aquel que transformó a Alonso Quijano en el caballero don Quijote en una venta manchega. Así, Einstein pasó a ser «Albert Ritter von Steißbein, Präsident der Akademie Olympia» —algo así como «Alberto, caballero del coxis, presidente de la Academia Olimpia»—, y Solovine preparó un diploma donde aparecía el busto del presidente bajo una ristra de salchichas; el nombre de Steißbein aparece de tanto en tanto en la correspondencia de Einstein con sus amigos de esa época: «Borrachos por completo —se lee, aunque con dificultad, en una postal—. Por desgracia los dos debajo de la mesa. Vuestro Steißbein y mujer».

Las bufonadas en torno a la Academia Olimpia, incluyendo el nombre, venían a ridiculizar la pompa y circunstancia del mundo académico, de forma ciertamente parecida a como Cervantes quiso ridiculizar las penurias españolas, en plena eferescencia imperial, haciendo ver a don Quijote rutilantes castillos donde sólo había ventas cochambrosas. Un mundo académico que, hasta entonces, no había tratado especialmente bien al joven primer presidente de la Academia Olimpia.

A sus veintitrés años, Einstein ya había dado unos cuantos tumbos por el mundo, desde que naciera en Ulm a las diez de la mañana del 14 de marzo de 1879, tal y como consta en el registro; también consta que sus padres eran ambos de religión israelita. Aunque librepensadores y dispuestos, como buena parte de los judíos alemanes de la época, a dejarse asimilar en cultura, costumbres e, incluso, religión. Para un científico, Ulm no parece un mal sitio para nacer, si atendemos a un viejo proverbio del que la ciudad se sentía orgullosa: «Los de Ulm son matemáticos». Los Einstein se mudaron a Munich al año siguiente del nacimiento de Albert, donde vivieron hasta 1894. Allí asistió Einstein a una escuela católica y después al *gymnasium* Luitpold. El *gymnasium* le dejó una infausta memoria. Si lo vemos por el lado de las notas, le fue razonablemente bien, pero numerosas referencias posteriores, tanto suyas como de su única hermana Maja, nacida dos años después de Albert, hablan de una mala experiencia personal, abrumado por un autoritarismo casi militarista



Los tres miembros de la Academia Olimpia: C. Habicht, M. Solovine y A. Einstein.

insufrible para Einstein. Este respondía mejor a otro tipo de enfoque: «La enseñanza debería ejercerse de forma que lo que se ofrece sea percibido como un regalo valioso y no como una dura obligación», comentó a un periodista en 1952. Algo parecido a eso ya lo había experimentado en su casa varias veces, tal y como contó en unos apuntes autobiográficos que escribió cuando tenía 67 años —«Algo así como mi propio obituario», como irónicamente los calificó—. Allí nos habla de la magia que percibió en una brújula que su padre le regaló a los cinco años; premonitorio, habría que decir, si nos atenemos a la importancia que los campos de fuerza tendrían después en su concepción de la física. Aunque posiblemente quien más influyó en él fue el polaco Max Talmud (1869–1941); la familia de Einstein ejercía con este menesteroso estudiante de medicina la piadosa costumbre de «siente un pobre a su mesa», y Talmud solía cenar con ellos una vez por semana. Talmud dio a conocer a un Einstein de 10 años una colección de libros populares de ciencia escritos por Aaron Bernstein, que ejercieron sin duda una notable influencia sobre él. Bernstein estaba fascinado con la velocidad de la luz, y trató el tema en varios de sus libros. Allí se habla de experimentos sobre composición de movimientos en trenes en marcha y cómo la extrapolación de ellos a la velocidad de la luz parece fallar —una clara alusión a los experimentos de Michelson-Morley—; Bernstein llegó a concluir: «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». Talmud también le regaló un libro sobre geometría de Euclides; le causó tal impresión que Einstein tomó como referencia al matemático griego para testar a un científico en ciernes: «Si Euclides no ha logrado inflamar vuestro entusiasmo juvenil, esto significa que no habéis nacido para convertirnos en pensador científico».

Los libros de ciencia que leyó en este periodo provocaron una ruptura con un incipiente, aunque enérgico, sentido religioso: «La religión es implantada en cada niño mediante la máquina educativa tradicional —contó Einstein en 1949—. Así, a pesar de que era el hijo de unos padres judíos, aunque enteramente irreligiosos, vine a dar en una profunda religiosidad que, sin embargo, acabó abruptamente a la edad de doce años. A través de la lectura de libros populares de ciencia pronto alcancé

la convicción de que la mayor parte de las historias de la Biblia bien podían no ser ciertas. La consecuencia fue una absoluta y fanática orgía de librepensamiento junto con la impresión de que la juventud es embaucada intencionadamente por el estado a base de mentiras. Fue una impresión aplastante que acrecentó en mí la sospecha contra cualquier clase de autoridad, y una actitud escéptica hacia las convicciones alimentadas por cualquier entorno social específico». Toda la magia del saber ofrecido como regalo se rompía en el *gymnasium* Luitpold, donde se sentía oprimido y forzado, algo difícilmente soportable para alguien a quien empezaba a repugnar toda clase de autoridad. La situación se tornó insostenible cuando en 1894 Einstein se quedó solo en Munich, mientras la familia emigraba a Italia.

Cuando Einstein nació, sus padres tenían una sólida posición económica. Principalmente por la dote de la madre, hija de un próspero comerciante de cereales. Pauline Einstein era buena pianista y contagió al hijo no sólo el gusto por la música, sino también por su práctica —algo usual, por otro lado, en las familias alemanas de clase media—. Como le contó a su amigo y biógrafo Philipp Frank, Einstein tomó lecciones de violín desde los 6 a los 14 años, pero sin mucho entusiasmo por la insistencia de sus profesores en la práctica rutinaria, hasta que con trece años se enamoró de las sonatas de Mozart. Mozart siempre le apasionó: «La música de Mozart es tan pura y hermosa que yo la veo como un reflejo de la belleza interior del propio universo». También le gustaba Bach, pero no así Beethoven: «Me siento incómodo escuchando a Beethoven, creo que es demasiado personal, casi desnudo. Dadme a Bach mejor, y después más Bach». Tampoco eran de su completo gusto Haendel, Mendelsohn o Strauss —a quienes consideraba algo superficiales—, y francamente le desagradaba Wagner, al que encontraba decadente y no podía escuchar sin cierta «repugnancia» —por usar su propia expresión—. La práctica musical fue para él una emotiva afición, un agarradero emocional que le acompañó toda su vida: «No puedo imaginar mi vida sin tocar música. En tiempos difíciles, y también en los felices, pude enfrentarme a mí mismo y al mundo porque siempre tuve esa evasión. Lo hace a uno libre e independiente», le escribió a su nieto —que heredó el último violín de su abuelo—. Einstein tocó el violín —y a veces también el piano— con casi cualquiera que se le pusiera a tiro; con sus hijos, con compañeros de estudios, con colegas de profesión, con amigos íntimos, con desconocidos, con virtuosos y con aficionados, en Zurich, en Berna, en Berlín, en Princeton... «Si no hubiera sido un físico, probablemente habría sido músico. A menudo pienso en música. Vivo mis ensueños en música. Veo mi vida en términos de música... De mi violín consigo el mayor regocijo en la vida».



«De mi violín consigo el mayor regocijo en la vida».

El padre de Einstein fue un torpe empresario. La compañía eléctrica que montó en Munich junto a su hermano fue inicialmente bien; en 1885 ganaron el concurso para iluminar por primera vez con luz eléctrica la *Oktoberfest*, la célebre fiesta de la cerveza de Munich. Pero después empezaron a sufrir la fuerte competencia que las grandes eléctricas como Siemens, AEG o Schuckert comenzaron a ejercer en Baviera. Acabaron quebrando en 1894, y emigrando a Italia, donde se instalaron en Milán. Pero Einstein se quedó en Munich, a cargo de un familiar lejano, para terminar los tres cursos que le quedaban en el Luitpold y conseguir el equivalente al título de bachiller. Einstein tenía entonces quince años, y la situación se le hizo insufrible. Andando el tiempo explicaría a P. Frank que si los profesores de la escuela primaria le habían parecido sargentos, los de Luitpold le parecían tenientes que empleaban métodos similares a los del ejército prusiano, donde se alcanzaba una disciplina mecánica mediante la ejecución de órdenes sin sentido. Las quejas de los profesores empezaron a menudear. Célebre es la anécdota que cuenta cómo el de gramática le había dicho: «¡Einstein, nunca conseguiremos de usted nada de provecho!»; o el de aquel otro que se quejó de su insolencia: «Se sienta usted ahí en la última fila y sonrío, y su mera presencia erosiona el respeto que me debe la clase». Empezó a temer que aquello pudiera dañarlo de por vida; en el obituario que escribió con motivo del suicidio de uno de sus más queridos amigos, Paul Ehrenfest, hizo referencia a eso: «La humillación y opresión mental ejercida por profesores ignorantes y egoístas producen un destroz irreversibile en la mente joven, y a menudo tienen una funesta influencia en su desarrollo posterior». Así que Einstein decidió huir. Para ello logró que el médico de la familia, el hermano de Max Talmud, le firmara un certificado recomendando reposo por agotamiento nervioso. Y lo aprovechó para marchar a Milán a principios de 1895. Nunca más volvería al Luitpold. Al llegar a Italia pidió a su padre que tramitara su renuncia a la nacionalidad alemana. Posiblemente por hartazgo, pero también porque, en 1896, al cumplir 17 años, estaba obligado a cumplir el servicio militar, algo que le espantaba: «Cuando una persona puede obtener placer en marchar al ritmo de una pieza de música, eso basta para hacer que la desprecie —le dijo a Mileva en 1901 recordando que una vez en Munich había visto a unos niños unirse gozosos a un desfile militar—. Se le ha dado un gran cerebro sólo por error». A principios de 1896 dejó de ser alemán, y durante cinco años, hasta febrero de 1901 en que consiguió la nacionalidad suiza, se convirtió en apátrida.

El padre de Einstein puso en marcha en Italia varias empresas electrotécnicas más, pero todas quebraron. Los primeros meses de 1895 Einstein estuvo ayudando en una de ellas; el trabajo técnico con bobinas y generadores no se le daba mal, por lo que se pensó que podría estudiar ingeniería eléctrica en el Politécnico de Zurich, e integrarse después en la empresa. Por fortuna para Einstein, para acceder al Politécnico bastaba con un examen de ingreso y no exigía ningún título preliminar —del que Einstein no disponía—. En octubre de 1895, Einstein se presentó al examen, para lo cual su familia consiguió una dispensa especial porque todavía no tenía la edad mínima. Sus resultados en física y matemáticas fueron excelentes, no así los de la sección general, que incluía literatura, francés, botánica, etc. Einstein no los superó, y por consejo del Director del Politécnico decidió prepararse durante un año

en la escuela cantonal de Aarau, un pueblo situado a 40 kilómetros de Zurich.

Einstein encontró en Aarau una especie de paraíso. La escuela era una de las mejores de Suiza y seguía además los principios pedagógicos del reformador Johann H. Pestalozzi (1746–1827). Mucho más relajados que la rigidez que Einstein había conocido en Munich, apelaban a la motivación del alumno más que a la fuerza. Fue en Aarau donde Einstein pensó por primera vez en el experimento mental consistente en acompañar a un rayo de luz a su misma velocidad, que, según propia confesión, tanto influiría en su descubrimiento de la relatividad especial. Einstein siempre mostró agradecimiento a la escuela de Aarau, y en 1951 colaboró en la financiación de un Museo de Arte en Aarau; a su biógrafo Carl Seeling le dijo poco antes de morir: «Esa escuela, por su espíritu liberal y por la seriedad de sus profesores, que no se apoyaban en ninguna autoridad externa, ha dejado en mí una impresión inolvidable. Comparándola con el Instituto de segunda enseñanza del que durante seis años fui alumno en Alemania, Instituto dirigido por un sistema autoritario, pude darme perfecta cuenta de que la educación basada en la libertad y en la propia responsabilidad es muy superior a la educación en el ejercicio de la autoridad externa y en la ambición de honores. La auténtica democracia no es ningún sueño vano».

En lo humano, Aarau también dejó una huella indeleble en Einstein. Allí vivió con la familia de Jost Winteler, profesor de griego en la escuela. Einstein siempre consideró a la señora Winteler como su segunda madre, y su primera novia conocida fue una de las hijas de los Winteler. Otra se acabaría convirtiendo en la mujer de su mejor amigo, Michele Besso (1873–1955) —Einstein, de hecho, ejerció de celestina—, y uno de los niños Winteler en su cuñado, cuando se casó con su hermana Maja —la familia Winteler sufrió una terrible desgracia en 1906: uno de los hijos enloqueció y mató a la madre y a un cuñado antes de suicidarse—. En 1939, y ante el panorama en Europa, Maja emigró a los Estados Unidos y fue a vivir con Einstein en Princeton. Hacia 1946 sufrió una apoplejía y quedó postrada en cama. Cuenta Isaacson, en su biografía de Einstein, que este la cuidó como nunca antes había cuidado a nadie, y que solía leerle algo cada noche, en ocasiones el *Quijote*: «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. 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».

Tras su paso por Aarau, Einstein logró ingresar en el Politécnico de Zurich. Era por entonces una institución de prestigio para el estudio de la ingeniería, y también de la ciencia, aunque no podía conceder el grado de doctor —hasta 1911 en que se convirtió en una escuela superior, el ETH, como hoy es conocido—. Para entonces la perspectiva de acabar de ingeniero en las ruinosas empresas del padre se le antojaba a Einstein cada vez menos atractiva: «Al principio yo suponía que sería ingeniero —escribió más tarde 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!».

La enseñanza en el Politécnico no estuvo a la altura de lo que Einstein esperaba. No le llegaron a gustar las clases de matemáticas, y a menudo no asistió a ellas, haciéndose finalmente dependiente de los excelentes apuntes que tomaba su amigo Marcel Grossmann (1878–1936). A Grossmann, de hecho, acudió Einstein en busca de una sabiduría matemática que él no tenía para formular la teoría de la relatividad general. En cuanto a la física, lo que más disfrutó fueron sus experimentos en el laboratorio —a pesar de que en 1899 se hirió la mano derecha a causa de una explosión, hasta el punto de estar varios meses sin poder tocar el violín—, mientras que las clases tampoco le gustaron, porque las consideraba demasiado tradicionales, y echaba en falta la enseñanza de la física más actual —la electrodinámica de Maxwell, por ejemplo—, que era la que a Einstein más le interesaba. A pesar de su paso por el Politécnico, se puede decir, sin demasiada exageración, que Einstein se autoformó, aprendiendo buena parte de la física más actual por sí mismo. Así fue como aprendió mecánica estadística leyendo los trabajos de Boltzmann, o el electromagnetismo de Maxwell, a través de los trabajos y libros de Helmholtz, Hertz o Föppl. Según Lewin Pyenson, autor de un estudio sobre los años de juventud de Einstein: «El paso por la escuela de Aarau fue significativo para Einstein, mucho más influyente con toda probabilidad que sus años de formación en Zurich. Einstein había dejado Munich siendo un escolar quinceañero, precoz y sin experiencia. Al Politécnico llegó en 1896 como un joven extraordinariamente maduro, de ideas claras y con muchas de sus predisposiciones básicas ya configuradas».

El inconformismo de Einstein le creó también más de un problema en el Politécnico. Hubo quejas de más de un profesor de que Einstein no seguía los procedimientos marcados, y se le llamó al orden desde el Rectorado. Con sus profesores de física, Heinrich Weber y Johann Pernet, tuvo varios tropiezos: «Usted es un muchacho inteligente, Einstein, muy inteligente, pero tiene un gran defecto: no hace usted caso de nadie», le dijo en cierta ocasión el catedrático, que no llevaba demasiado bien que Einstein lo llamara *señor Weber*, en vez de *señor profesor Weber*. La cosa se complicó cuando Einstein tuvo que realizar su trabajo fin de carrera; propuso varios temas que no interesaron a Weber, y al final tuvo que trabajar sobre la conducción del calor, un asunto del interés del profesor Weber pero no del alumno Einstein, que además tuvo que rehacerlo por no escribirlo de acuerdo a las pautas establecidas. El resultado fue que sacó la segunda nota más baja de la clase: quedó cuarto de una clase de cinco, la última su novia Mileva que fue la única que no aprobó.

Y aquí empezó su quijotesca aventura por encontrar un puesto de trabajo. Aunque lo habitual era que todo graduado que lo quisiera podía quedarse un tiempo en el Politécnico como ayudante de algún profesor, no es extraño, dada la mala relación que tuvo con los dos profesores de física, que Einstein no fuera contratado cuando acabó la carrera —aunque a él sí se lo pareció—. De hecho, el «señor profesor» Weber decidió contratar como ayudantes a dos ingenieros, sabiendo que el único graduado de matemáticas y física disponible era Einstein. Y uno de los profesores de matemáticas, Adolf Hurwitz, decidió dejar un puesto vacante pues no le llegó a gustar que Einstein dejara de ir a la mayoría de sus clases durante la carrera.

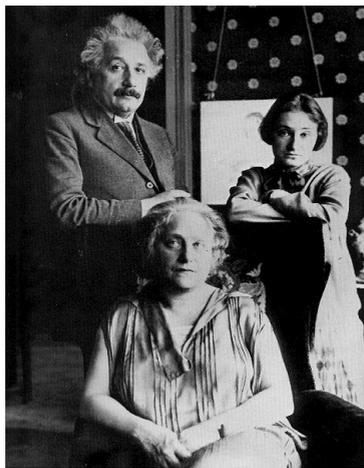
A Einstein no le quedó otro remedio que pedir trabajo en otras latitudes. «Pronto habré honrado a todos los físicos desde el mar del Norte hasta el extremo sur de

Italia con mi oferta», le dijo a Mileva; y a su colega Grossmann: «No dejé piedra por mover ni renuncié a mi sentido del humor, Dios creó al burro y lo dotó de una piel gruesa». No consta que recibiera siquiera cartas denegando sus solicitudes, a pesar de que en cierto momento adjuntó un sobre franqueado para que le respondieran. Ahora algunas de esas cartas se exponen orgullosamente en los museos de las universidades a las que Einstein infructuosamente solicitó empleo. Einstein siempre culpó, un tanto injustificadamente, al señor profesor Weber de estar boicoteando sus solicitudes; hasta tal punto lo llegó a aborrecer que, cuando recaló como profesor en el Politécnico de Zurich en 1912 y se enteró de la muerte de Weber escribió: «El feroz Weber ha muerto, lo que me resulta muy agradable desde un punto de vista personal». Einstein podía ser, y de hecho lo fue muy a menudo, profundamente irónico cuando no decididamente sarcástico. . . y sus sarcasmos eran de los que tenían veneno.

En descargo de algunos de esos profesores, hay que decir que Einstein no era precisamente un prodigio de habilidad a la hora de solicitar trabajo. Podría decirse que tenía tan escasas habilidades diplomáticas como don Quijote. Un ejemplo: no fue extraño que en cartas a profesores pidiéndoles trabajo incluyera también críticas a los resultados científicos de esos mismos profesores. «¿Qué crees que tengo en la mesa delante de mí? —le escribió en cierta ocasión a Mileva—. Una larga carta a Drude con dos objeciones a su teoría del electrón. Difícilmente podrá refutarme nada, porque las cosas son muy simples. Siento una terrible curiosidad por si va a responder y cómo lo hará. Por supuesto, también le hago saber que estoy sin trabajo, no faltaba más». Como se ve, Einstein era fiel a una de sus máximas: «Una fe insensata en la autoridad es el peor enemigo de la verdad». Una frase que bien pudiera haber pronunciado don Quijote en la aventura donde liberó a unos galeotes de ir a galeras, una frase casi hermana de la que pronunció entonces el caballero loco: «¿Es posible que el rey haga fuerza a ninguna gente?».

Algo de esa torpeza inicial que mostró Einstein de joven para tratar con el mundo académico, se sigue observando cuando ya maduro decidió aceptar un puesto en el *Institute for Advanced Study* (IAS) en Princeton. A principios de 1932 Abraham Flexner, el primer director del Instituto, había tentado a Einstein con un puesto para pasar allí varios meses; de hecho, Einstein estaba valorando una oferta similar que le acababan de hacer en California. Se acabó decantando por el IAS, y el acuerdo se cerró en Caputh, la casa de descanso que Einstein tenía cerca de Berlín, durante una visita de Flexner en 1932. Einstein pidió 3 000 dólares al año, una cifra que se le antojaba muy alta, aunque Flexner estaba dispuesto a ofrecer mucho más. Finalmente Flexner arregló el asunto con Elsa Einstein, la segunda esposa del físico, y se acordó que Einstein cobraría 10 000 dólares. Pero Einstein tuvo suerte, y el sueldo se fijó en 15 000 dólares, pues el jefe de Flexner descubrió que ese era el sueldo que había negociado el matemático Oscar Veblen con el IAS. Einstein, sin embargo, estuvo mucho más vivo negociando otro problema que había surgido. Einstein quería que el Instituto también contratara a su ayudante Walther Mayer, cosa con la que Flexner no transigía. Una de las mejores ofertas que le llegaron a Einstein en 1933 venía de la España republicana, más concretamente de la Universidad Complutense de Madrid. En España dieron la cosa por hecha: «El ministro español anuncia que el físico ha aceptado una cátedra —informaba el *New York Times*—. La noticia se

recibe con alegría». La oferta incluía una plaza para su ayudante y Einstein usó la noticia para presionar a Flexner: «Se habrá enterado por la prensa de que he aceptado una cátedra en la Universidad de Madrid —escribió Einstein a Flexner—. El gobierno español me ha otorgado el derecho de recomendarles a un matemático para nombrarle profesor titular...». Flexner no tuvo más remedio que rectificar y contratar también al ayudante de Einstein —que no olvidó la oferta recibida desde España, y cuando tres años después el golpe militar de Franco derivó en guerra civil, Einstein se implicó activamente en favor de la República española, desoyendo la política de neutralidad promovida por la administración Roosevelt—.



Einstein con Elsa y Margot en Princeton en 1935.

Elsa, la segunda esposa de Einstein, era además prima suya por partida doble: la madre de Einstein y la de ella eran hermanas, y sus padres eran primos carnales —el de Elsa era apodado «el rico», no en vano había financiado a su primo, el padre de Einstein, en algunas de sus ruinosas empresas—. No es por tanto extraño que Einstein y Elsa se parecieran, y que el parecido fuera a más: «Con el correr de los años, el parecido de los dos aumentó —se lee en *Las vidas privadas de Albert Einstein* de R. Highfield y P. Carter—, hasta el punto que, en muchas fotografías, los dos serían iguales si se le pintase un bigote a Elsa». Elsa era divorciada, y tenía dos hijas de su primer matrimonio. Según cuenta Jamie Sayen en su libro *Einstein in America*, al menos a una de ellas, Margot, Einstein le solía leer trozos del *Quijote* para entretenerla cuando era adolescente, pues encontraba las aventuras del

caballero loco alegres, sanas y llenas de humor: «Don Quijote es rico en fantasía y está lleno de personajes e historias hermosas. A menudo Einstein se identificaba desenfadadamente con el caballero loco», escribió Sayen.

Su tesis doctoral supuso otra batalla contra los molinos. En el Politécnico no se podían defender tesis —hasta 1911—, así que Einstein se dirigió al profesor Alfred Kleiner de la Universidad de Zurich. Le envió un trabajo crítico con las teorías de Ludwig Boltzmann y Paul Drude. Mientras esperaba respuesta, Einstein afilaba cuchillos: «Si se atreve a rechazar mi tesis, yo publicaré su rechazo junto con mi artículo, y así le pondré en ridículo. Pero si la acepta, veremos qué tiene que decir entonces el bueno de Herr Drude», escribía a Mileva, y también: «No se atreverá a rechazar mi tesis; si es así, de bien poco me servirá ese hombre tan corto de vista». Einstein se equivocó en todo. Kleiner rechazó la tesis, no le gustó tanta crítica a colegas científicos, aunque le dio la oportunidad de retirarla y recuperar los 230 francos de la matrícula. Pero Kleiner acabó siéndole de utilidad, porque Einstein obtuvo finalmente el título de doctor por la Universidad de Zurich, gracias a un trabajo sobre el tamaño de las moléculas que presentó a través de Kleiner en 1905. Para entonces

la calentura quijotesca de Einstein se había reducido unos grados, y apostó por el pragmatismo, y de los cinco magníficos trabajos que elaboró ese año, optó por presentar el más conservador de todos. Por cierto, que el tan denostado Drude encontró un error en los cálculos de Einstein sugiriéndole cómo podía corregirlos. Un tanto malévolamente, Einstein hizo circular muchos años después el rumor, posiblemente infundado, de que Kleiner le había rechazado este segundo intento de tesis porque era demasiado corta, y entonces él le añadió una sola frase más y fue aceptada sin mayor problema.

No es pues extraño que cuando en 1902 encontrara la complicidad de Solovine y Habicht, decidiera mofarse del mundo académico que tan mal lo estaba tratando transformando esta reunión de amigos en la singular Academia Olimpia. Ni tampoco que uno de los libros que leyeron, el *Quijote*, se acabara convirtiendo en habitual de su mesilla de noche. Con seguridad Einstein se identificó con el caballero loco siempre atento a desfacer entuertos y a pelear con gigantes, para acabar derrengado por raciones abundantes de golpes y palizas. Ni tampoco fue extraño que Einstein desarrollara cierta aprensión —incluso se podría decir que asco— hacia las instituciones académicas y universitarias. De lo cual dejó muestra en varias citas de lo más mordaces. Por ejemplo, cuando en 1909 consiguió su primer puesto de profesor —en la Universidad de Zurich—, escribió a un colega: «Ahora también yo soy un miembro oficial del gremio de las putas». Y cuando fue catedrático en Praga afirmó: «A menudo, asistir a los claustros me evita tener que ir al teatro». Después, cuando ya tuvo experiencia del mundo universitario, su opinión del gremio mejoró algo, aunque no demasiado si tenemos en cuenta el comentario que le hizo a David Mitrani, economista rumano: «Las universidades son como bellos montones de estiércol sobre los que a veces crece una flor preciosa». Naturalmente, las referencias más mordaces eran las aplicadas a la asfixia burocrática: «No paras de rellenar papeles incluso por la basura más insignificante; es como una interminable diarrea de tinta», escribió siendo catedrático en Praga, y veinte años después, en un encuentro con el millonario J.D. Rockefeller, Einstein soltó otra estupenda perla contra el papeleo absurdo: «La burocracia recubre la mente como las vendas a una momia».

Siendo catedrático en Praga tuvo una experiencia que sin duda le tuvo que hacer sentir como don Quijote vistiendo su abollada armadura, lanza en ristre y protegido con adarga. Y es que allí le obligaron a comprarse un uniforme con sombrero de tres picos, escarapelas y espada; Einstein sólo lo usó cuando tomó posesión de su plaza de catedrático y prestó juramento de lealtad al emperador Francisco José. El uniforme era bastante caro, de manera que cuando un año y medio después Einstein dejó Praga, se lo vendió por la mitad de lo que le había costado a Philipp Frank, su sucesor allí y uno de los primeros biógrafos de Einstein, no sin antes prometerle a su hijo dar un paseo con él vistiendo el uniforme: «A fin de cuentas eso no tiene importancia —le comentó Einstein a Frank—, a lo más me tomarán por un almirante brasileño». Frank también lo vistió sólo una vez, ya que, al crearse Checoslovaquia tras el derrumbe del imperio austrohúngaro después de la primera guerra mundial, los protocolos universitarios se hicieron menos barrocos y ya no se exigía uniforme. Frank acabó regalando la levita a un comandante del ejército cosaco refugiado en Praga tras el triunfo definitivo de la revolución rusa, no así la espada y el resto del

uniforme, que Frank dejó atrás cuando huyó a Estados Unidos tras la invasión de Checoslovaquia por las tropas nazis en 1938.

Los sinsabores laborales de Einstein se vieron aliviados cuando en junio de 1902 fue contratado en la oficina de patentes de Berna como empleado de tercera clase, gracias, en parte, a su viejo compañero de estudios Marcel Grossmann, cuyo padre tenía amistad con el director de la oficina. Tenía un sueldo de 3 500 francos anuales y ocho horas diarias de dedicación, de las cuales Einstein usaba algunas para pulir sus ideas y reflexiones científicas —«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»—; si bien tenía que dedicar alguna que otra hora más a dar clases particulares para complementar el sueldo. A pesar de que Einstein reconoció haberse divertido con el trabajo de revisar patentes, y de que algunas de esas patentes sobre sincronización de relojes pudieron ser de cierta utilidad a la hora de esbozar los fundamentos de la relatividad especial, no parecía un puesto muy prometedor para iniciar una brillante carrera científica. Pero Einstein tampoco iba a necesitar nada más: es lo que tienen los genios. Y el suyo eclosionó tres años después, en 1905, en forma de cinco artículos que cambiarían el curso de la física.

### 3. «DON QUIJOTE DE LA EINSTA» CONTRA LOS CUANTOS

En la primavera de 1917, Einstein había ya renegado de las ideas positivistas de Ernst Mach, aunque todavía tenía que soportar las ironías que su amigo Michele Besso tenía a bien hacerle, pues conocía bien lo que Einstein, cuando daba sus primeros pasos hacia la relatividad especial, debía a las críticas de Mach del espacio y tiempo absolutos de Newton. Precisamente en esas fechas Besso le escribió sobre la ayuda que la filosofía de Mach pudiera eventualmente rendir en el esclarecimiento de las complejidades del mundo atómico: «No debemos ofender al pobre caballo de Mach. ¿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 Einsta a través de ellos!». Que en muchas facetas de su vida Einstein se vio a sí mismo como un Quijote desfacedor de entuertos e injusticias y batallador contra gigantes y malandrines es algo que dejan claro citas como la anterior, o esta del propio Einstein contenida en una carta a Max Born escrita en sus últimos años y donde contrapone el ilusionante espíritu del caballero loco frente al decadente del burgués: «He leído con gran interés tu conferencia contra cuanto en nosotros los científicos integra el elemento quijotesco, ¿o debo llamarlo tentador? Donde falta por completo ese vicio aparece el burgués sin esperanza. . . ». Ya he hecho referencia varias veces a la contrastada afición de Einstein por la obra de Cervantes, y es más que seguro que cuando la leyó por primera vez en Berna, al calor de la recién creada Academia Olimpia, encontró consuelo al identificar las batallas que el caballero de la Mancha peleó contra molinos y rebaños de ovejas y carneros con las suyas contra el éter o el mundo académico.

De esos conflictos acabó Einstein saliendo victorioso, aunque no se puede decir lo mismo de otros que con gran intensidad mantuvo a lo largo de su vida. De esas batallas perdidas las hubo políticas, humanitarias y sociales, como la que sostuvo

por la dignidad de los judíos en Alemania, en particular, y en el mundo en general, y que no pudo tener final más terrible que el holocausto judío en Europa a manos de los nazis. Un final que le produjo un aborrecimiento insuperable por la tierra que lo vio nacer, y que queda patente en su respuesta cuando después de la segunda guerra mundial le propusieron formar parte de la Sociedad Max Planck; en la desnazificación que vivió Alemania tras la derrota de Hitler, la Max Planck venía a sustituir a la Sociedad Káiser Guillermo, de la que formó parte Einstein como director del correspondiente Instituto de Física en Berlín: «Los crímenes de los alemanes son ciertamente los más horribles contemplados jamás en la historia de las denominadas naciones civilizadas —fue la respuesta de Einstein a la oferta de entrar a formar parte de la Max Planck—. La actitud de los intelectuales alemanes, vistos como una clase, no fue mejor que la mostrada por la chusma. Ni siquiera puedo detectar arrepentimiento o la voluntad sincera de haber hecho lo poco bueno que podía haberse hecho después de ese gigantesco asesinato. Teniendo esto en cuenta, y por la simple necesidad de sentirme limpio, siento una irreprimible aversión a involucrarme en nada que implique la más mínima conexión con la vida pública alemana».

Pero también hubo batallas científicas de las que Einstein, por diversas razones, salió perdedor. Una de ellas fue la que mantuvo en los treinta y muchos años últimos de su vida con lo que él llamó la teoría del campo unificado, y con la que pretendía unir las dos fuerzas fundamentales de la naturaleza que se conocían a finales de la década de 1910: la gravedad y la electromagnética. La segunda había quedado huérfana al no ser compatibles las ecuaciones de Maxwell con el principio de relatividad general, y requería de un nuevo tratamiento físico y matemático. De entrada, el asunto estaba fuera de la corriente principal de la física, que en esa época y por varios decenios más se centró en el estudio del mundo atómico y el desarrollo de la mecánica cuántica; de hecho, la misma relatividad general había sido empeño casi exclusivo de Einstein y, a pesar de su éxito inicial, muy pocos físicos, y casi ninguno de los que crean tendencia, se implicaron en ella hasta los años 60 del siglo XX. «Es irónico que mientras la leyenda de Einstein y su teoría fue creciendo —escribió al respecto Clifford Will en su libro *Was Einstein right?*—, la relatividad general como teoría fue estancándose y haciéndose infecunda». Hacia mediados de la década de 1920, Einstein había volcado su atención a la cuestión fútil del campo unificado. Con unas pocas excepciones solamente, la mayor parte de lo hecho en relatividad general durante los siguientes 35 años fueron matemáticas abstractas y cuestiones de principio, llevadas a cabo por un pequeño grupo de fieles. El relativista Peter G. Bergmann dijo de ese periodo: «Para saber lo que sucedía en la relatividad general, sólo tenías que saber lo que tus seis mejores amigos estaban haciendo. Hasta 1955 no hubo ni un solo congreso internacional dedicado exclusivamente a la relatividad general»; opinión que comparte Martin Rees: «La relatividad general fue concebida mucho antes de que se le encontrara alguna aplicación efectiva. Durante los cuarenta años posteriores a su publicación se mantuvo como un monumento intelectual austero y estéril, alejado de las corrientes principales de la física y la astronomía. Hoy se ha convertido en uno de los campos más dinámicos de la investigación fundamental». La unificación de las fuerzas fundamentales de la naturaleza se vio además complicada cuando se descubrieron dos fuerzas más: la nuclear fuerte, que mantiene unidas a

las partículas elementales que forman protones y neutrones, y a estos en el núcleo atómico —venciendo la repulsión eléctrica que sufren los protones entre sí—, y la nuclear débil, responsable, entre otras cosas, de la desintegración de un neutrón en un protón y un electrón. A pesar del poco o nulo interés que mostraban sus colegas físicos por la teoría del campo unificado, Einstein luchó por conseguir tal unificación durante casi cuatro décadas y murió, de hecho, mientras revisaba unos cálculos sobre ella. De tanto en tanto, Einstein proclamaba que había ganado la batalla, victoria que invariablemente se mostraba tan efímera e irreal como la que don Quijote ganó a los pellejos de vino, con la diferencia de que la descomunal celebridad de Einstein hacía de esos anuncios noticia de primera plana en los periódicos de medio mundo. Einstein tuvo que sufrir por parte de colegas amigos más de una dosis de sarcasmo de las que a él tanto le gustaba aplicar: «Lo que Dios ha separado, que no lo una el hombre», le dijo una vez su amigo y gran físico Wolfgang Pauli sobre sus esfuerzos por unificar gravedad y electromagnetismo. Y Fölsing escribió en su biografía de Einstein: «Incluso los más devotos admiradores de Einstein no discutirían que el progreso de la física no habría sufrido demasiado si el que era considerado indiscutiblemente como el mejor de los científicos hubiera empleado las últimas tres décadas de su vida navegando». Y probablemente Fölsing lleve razón, lo que no quita para que el espíritu unificador de Einstein haya resurgido con fuerza cuando el siglo XX declinaba, y hoy conseguir una «teoría del todo» que permita un tratamiento unificado de las cuatro fuerzas o, como les gusta más a los físicos denominarlas, interacciones físicas fundamentales, sea objeto de deseo para una buena parte de los más grandes físicos teóricos del momento. Aunque en la actualidad la situación se ve de otra manera, y el concepto de campo, tan querido de Einstein, haya dejado de ser la piedra filosofal sobre la que erigir esa teoría del todo.

Hubo otra batalla científica en la que Einstein se sintió como don Quijote, aunque por razones distintas de las que se dieron con su teoría del campo unificado. Y es precisamente a esa batalla a la que se refería su amigo Besso cuando le escribió: «¡Y quién sabe si en el caso de los repugnantes cuantos no podrá llevar también a Don Quijote de la Einste a través de ellos!». Naturalmente se estaba refiriendo a la otra gran teoría física del siglo XX: la mecánica cuántica, la más revolucionaria de las teorías físicas —mucho más que las dos relatividades—, a la que el propio Einstein ayudó a nacer y contra la que acabó batallando como don Quijote contra los molinos.

Max Planck, el físico que inició el camino de no retorno hacia la mecánica cuántica fue, sin embargo, lo más alejado a un revolucionario que se pueda ser. Venía de familia de rancio abolengo académico —hay varios catedráticos de teología y leyes entre sus ancestros directos—, y él mismo fue un modelo de sesudo catedrático teutón; y más aún, de patriotismo, sobriedad, rectitud y conservadurismo al más puro estilo prusiano —aunque no nació en Prusia—. Planck fue uno de los firmantes del manifiesto «Al mundo civilizado», en el casi cien artistas, intelectuales y científicos alemanes apoyaron el militarismo alemán al inicio de la primera guerra mundial, y que no firmaron ni Einstein ni David Hilbert. Planck relativizó la llegada de Hitler al poder —tenía entonces 74 años—, pensando que la hostilidad inicial se suavizaría con el transcurso del tiempo, por lo que era mejor contemporizar que rebelarse, y recomendó a los científicos judíos aguantar en Alemania en vez de exiliarse. Era

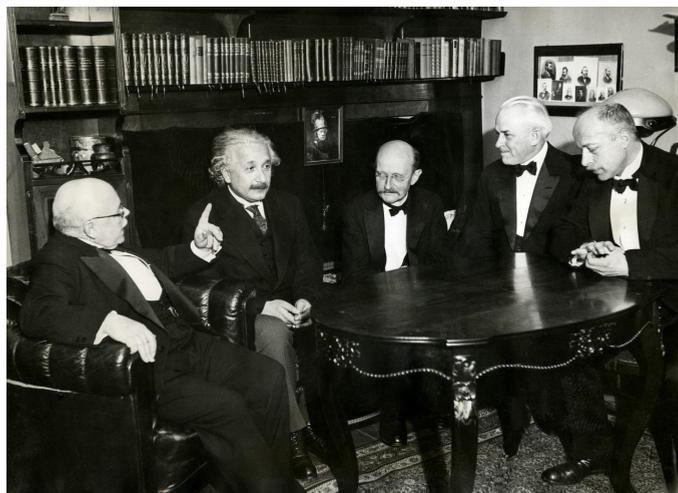
entonces presidente de la Sociedad Káiser Guillermo y, aunque con renuencias, acabó realizando el saludo nazi y entonando el «Heil Hitler» en los actos oficiales. A pesar de lo cual se entrevistó con el Führer tratando de convencerle de las ventajas para Alemania de conservar a científicos judíos de la talla de su colega y amigo Fritz Haber: «Hay varias clases de judíos —le dijo—, unos son valiosos para la humanidad y otros no; entre los primeros están muchas viejas familias de la ejemplar cultura alemana, y en estos temas hay que hacer distinciones»; a lo que Hitler respondió: «Eso no es correcto. Un judío es un judío; todos los judíos se unen unos a otros como erizos. Allí donde hay un judío, inmediatamente se suman a él otros judíos de todas las clases». Planck arguyó que expulsar a los científicos judíos sería como automutilarse y que los países receptores se beneficiarían de la expulsión —como así efectivamente ocurrió—, pero ante el ataque de ira y paroxismo que acometió entonces al Führer, a Planck no le quedó otro remedio que iniciar una frustrante y amarga retirada. En lo personal, la vida tuvo pocas contemplaciones con Planck; con su primera esposa tuvo cuatro hijos, Karl, las gemelas Emma y Grete, y Erwin; enviudó en 1909, se volvió a casar y tuvo un hijo de su segunda esposa, que fue de todos sus hijos el único que le sobrevivió: Karl murió en la inacabable batalla-carnicería de Verdún durante la primera guerra mundial. Grete murió en 1917 durante el parto de su primera hija; el viudo se casó entonces con Emma, la gemela de Grete, que murió dos años después también durante el parto de su primera hija —las bebés sobrevivieron—. Erwin fue capturado por el ejército francés en 1914, pero sobrevivió a la primera guerra mundial; no así a la segunda: fue fusilado el 23 de enero de 1945 acusado de haber participado en el fallido atentado contra Hitler de julio de 1944.

En el redondo año de 1900, Planck culminó de una manera hartamente sorprendente sus estudios sobre la radiación del «cuerpo negro». El cuerpo negro consiste en un objeto ideal que absorbe la luz y energía que recibe, pero acaba emitiendo radiación electromagnética y la forma en que lo hace se convirtió en objeto de estudio de la física durante la segunda mitad del siglo XIX. Dicho en términos más coloquiales: cualquiera que de niño haya calentado al rojo vivo un alambre de hierro habrá visto cómo cambia la tonalidad del alambre de rojo a anaranjado e incluso hasta azul —si se tiene la suficiente paciencia y cuidado—; estudiar la radiación del cuerpo negro consiste, en cierta forma, en estudiar esos cambios de color producidos en el alambre. Planck logró dar con una nueva fórmula que se adaptaba maravillosamente a los datos experimentales. . . pero no sabía justificar por qué ocurría eso. Entonces, como él mismo explicó treinta años después: «En un acto de desesperación supuse que la energía está obligada, desde el comienzo, a permanecer agrupada en paquetes de cierto tamaño». Planck estableció que el tamaño de los paquetes de energía depende de la longitud de onda de la radiación o, lo que viene a ser lo mismo, de la frecuencia, a través de una constante universal a la que hoy llamamos constante de Planck; en las habituales unidades del sistema internacional, la constante de Planck corresponde a un número minúsculo cuya primera cifra significativa viene precedida de treinta y cuatro ceros; pero, a pesar de su insignificancia numérica, es una de las constantes fundamentales de la naturaleza —lo que viene a indicar que una cosa es la escala humana, para la que las unidades del sistema internacional, metro, litro, segundo, etc., están pensadas, y otra muy distinta la escala natural—.

A esos paquetes de energía pronosticados por Planck se les bautizó luego con el hoy familiar nombre de cuantos, y son los que dieron nombre a la mecánica cuántica. Los cuantos eran algo absolutamente revolucionario en física, pues siempre se había pensado que la emisión y absorción de energía se hacía de manera continua, como se va desenrollando un sedal al lanzar una caña de pescar, y no en porciones empaquetadas, como si fueran las balas de una ametralladora. De hecho, el propio Planck siguió pensando en la emisión y absorción continua de la energía, y siempre consideró su «acto de desesperación» como un artificio de cálculo que, a falta de algo mejor, le permitía deducir su fórmula para la radiación del cuerpo negro.

Ese artificio no era precisamente algo de lo que Planck se sintiera ni orgulloso ni siquiera satisfecho. Por lo tanto, no le gustó nada que Einstein, por entonces un desconocido ayudante de tercera clase de la oficina de patentes de Berna, llevara su idea de los cuantos un paso más lejos para explicar el efecto fotoeléctrico —y cuando en 1913 defendió la contratación de Einstein por la Academia Prusiana de Ciencias aludió sibilinaamente a dicho asunto: «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»—. El efecto fotoeléctrico consiste en la emisión de electrones por parte de un material metálico cuando es irradiado con luz —y otras ondas electromagnéticas—. Fue observado por Heinrich Hertz en la investigación que le llevó a descubrir las ondas electromagnéticas profetizadas por Maxwell. En 1902 fue estudiado por Philipp Lenard, quien acabaría convirtiéndose en ferviente nazi y azote de Einstein y otros científicos judíos. Lenard descubrió que cuando aumentaba la intensidad de la luz, esto es, mantenía la misma frecuencia pero aumentaba el flujo de luz, por tanto más brillo y también más energía, aumentaba el número de electrones emitidos, pero cada uno parecía portar la misma energía, cuando la teoría de Maxwell predecía un aumento de la energía. Aumento de energía que sí se producía cuando se mantenía la intensidad pero se aumentaba la frecuencia —se cambia el color de la luz usada—.

Esta rareza del efecto fotoeléctrico descubierta por Lenard es lo que Einstein explicó en su primer artículo de 1905. De su abundante cosecha de ese año —que incluía la relatividad especial—, sólo del trabajo que trataba el efecto fotoeléctrico afirmó Einstein que era revolucionario: «El primero trata de la radiación y las propiedades energéticas de la luz, y es bastante revolucionario». La revolución seguía los pasos de Planck: «De acuerdo con la hipótesis aquí considerada —escribió Einstein en la introducción del artículo—, en la propagación de un rayo de luz emitido desde una fuente puntual la energía no está distribuida de forma continua sobre volúmenes de espacio cada vez mayores, sino que consiste en un número finito de cuantos de energía localizados en puntos del espacio que se mueven sin dividirse, y sólo pueden ser absorbidos o generados como unidades completas». ¿Quiere esto decir que Einstein volvió a la concepción corpuscular de la luz? ¿Que propuso cambiar su consideración de pulsión de energía distribuida de forma continua en forma de onda por la de ráfaga de cuantos de energía? Nada de eso, lo que Einstein proponía era dotar a la luz de doble personalidad; mantener cuando conviniera su hechura ondulatoria descrita por las ecuaciones de Maxwell —«La teoría ondulatoria de la luz, que opera con funciones espaciales continuas, se ha mostrado soberbia para describir fenóme-



W. Nernst, A. Einstein, M. Planck, R. Millikan, M. von Laue en Berlín en 1931.

nos puramente ópticos, y probablemente nunca será reemplazada por otra teoría», escribía conciliador en su artículo—, pero permitir también una hechura corpuscular si así convenía para explicar otros aspectos de la realidad. Este era el caso del efecto fotoeléctrico. Según Einstein, la luz transporta energía en paquetes, a los que años después se les bautizó con el nombre de «fotones»; la energía de un fotón sigue la fórmula de Planck y es el producto de la constante de Planck por la frecuencia de la luz. Cuando un fotón alcanza a un electrón pueden pasar dos cosas: la energía que transporta el fotón es suficiente para arrancar el electrón del átomo, y entonces el electrón es emitido y porta una energía proporcional a la del fotón, o bien no lo es, en cuyo caso esa energía vuelve a irradiarse y el electrón sigue atado al átomo por la atracción eléctrica con los protones del núcleo. Por tanto, si aumentamos la intensidad de la luz tendremos más fotones pero con igual energía, lo que se traducirá en más electrones emitidos pero con igual energía, mientras que si aumentamos la frecuencia de la luz, tendremos fotones con mayor energía y por tanto electrones también con mayor energía; justamente lo que Lenard había descubierto.

La predicciones cuantitativas de Einstein serían comprobadas experimentalmente por el físico americano Robert Millikan (1868–1953) una década después, por más que Millikan lo que trató de hacer fue mostrar que Einstein se equivocaba. Aun cuando sus experimentos confirmaron lo contrario, seguía sin darle crédito a la explicación cuántica subyacente: «Dediqué diez años de mi vida a comprobar lo que Einstein estableció en 1905 y, en contra de lo que yo esperaba y a pesar de lo irrazonables que parecían, fui el responsable de establecer sin ninguna duda que sus predicciones eran correctas». Millikan recibiría el premio Nobel de física en 1923, por sus trabajos sobre el electrón y el efecto fotoeléctrico. En 1921, Millikan aterrizó en el recién fundado California Institute of Technology como presidente; puso mucho empeño en contratar a Einstein —estuvo de visitante varias veces en la década de 1930—, y

seguramente lo hubiera conseguido de no cruzarse en el camino de ambos Flexner y el IAS de Princeton. En la autobiografía que publicó en 1950, Millikan parecía finalmente aceptar los postulados einstenianos: «El efecto fotoeléctrico difícilmente permite otra interpretación que no sea la que Einstein sugirió en 1905, esto es, la teoría semicorpuscular de la luz basada en los fotones».

Así pues, la revolución cuántica que sin querer queriendo había iniciado el conservador Planck en 1900, la había llevado Einstein a la luz y la energía en 1905. Y no se pararía ahí: ocho años después alcanzaría el corazón de la materia y se haría ya irreversible. El protagonista de este nuevo episodio cuántico fue el joven físico danés Niels Bohr. Pero esa es una historia que no tiene cabida aquí.

Las ideas de Bohr, publicadas en 1913, supusieron un punto de no retorno, y la irrupción imparable de una física revolucionaria que cambiaría nuestra comprensión del mundo atómico y de la realidad física que nos rodea. Durante el siguiente medio siglo, la mecánica cuántica —y su teoría hija de partículas elementales— se convertiría en la reina indiscutible de las disciplinas físicas —lo sigue siendo hoy en día—. Es la que más y más sorprendentes éxitos ha conseguido, propiciando un desarrollo tecnológico de gran impacto y repercusión social que incluye células fotoeléctricas y fotovoltaicas, televisores, ordenadores, cámaras digitales, láseres, DVD y Blue Ray, fibra óptica, centrales y armas nucleares, radioterapia, resonancia magnética y un sin fin de aplicaciones más.

Pero, conforme se iba profundizando en la mecánica cuántica, esta se iba distanciando tanto de la física clásica como de la relatividad einsteniana, con postulados y principios —como el de incertidumbre de Heisenberg, la dualidad onda-partícula, la superposición de estados o el entrelazamiento cuántico— de consecuencias salvajes y devastadoras para la forma en que hasta entonces se comprendía el mundo que nos rodea; a lo que se unió el carácter inequívoco y esencialmente probabilístico de sus leyes, frente al carácter determinista de la física clásica y la relatividad de Einstein. La mecánica cuántica desvela una realidad fantasmal que solamente se concreta cuando se realiza una medición, cuando es observada, quedando hasta entonces inconcreta e imprecisa. A nivel atómico, sólo podremos asignar magnitudes físicas antes supuestamente bien comprendidas como velocidad, posición o energía cuando procedamos a medir, mientras tanto no es que desconozcamos el valor de esas magnitudes, sino que todos los valores posibles parecen poder estar existiendo simultáneamente —podríamos decir sin exageración que, mientras no se mire, todo está permitido—. Quien mejor supo explicar la rareza de la mecánica cuántica fue uno de quienes más contribuyó a su rotundo éxito, el inclasificable y genial físico americano Richard Feynman: «Hubo un tiempo en que los periódicos afirmaban que sólo doce personas comprendían la teoría de la relatividad —escribió en su libro *The character of physical law*—. No creo que eso fuera así. Pudo haber un tiempo donde sólo un hombre la comprendía, porque él era el único que la había alcanzado y todavía no la había comunicado a los demás. Pero después de que la gente leyera sus publicaciones fueron muchos, desde luego más de doce, los que de una forma u otra entendieron la teoría de la relatividad. Por contra, creo que puedo decir sin equivocarme que nadie entiende la mecánica cuántica. A continuación, en este libro explicaré cómo dice la mecánica cuántica que se comporta la naturaleza. Trata, lec-

tor, de evitar preguntarte “¿Cómo puede ser eso así?” porque serás tragado por un sumidero que te llevará a un callejón sin salida del que nadie ha escapado. Porque nadie sabe por qué es así».



Bohr y Einstein fotografiados por P. Ehrenfest en 1920.

Tanto la contribución de Einstein como la de Bohr, cuantización de la luz y del átomo, respectivamente, fueron premiadas con sendos Nobel que se anunciaron a finales de 1922, aunque correspondían a dos años distintos: el de 1921 para Einstein y el de 1922 para Bohr. Ese detalle señala que hubo algo extraño en la forma en que a Einstein se le otorgó el más prestigioso de los galardones que un físico puede recibir. Su nombre había sido propuesto por primera vez al Comité Nobel en 1910, y desde que se comprobó la curvatura de la luz durante el eclipse de Sol de 1919, la propuesta era ya

por aclamación —los mejores físicos, Bohr, Eddington, Lorentz, Planck, etc., le habían dado su apoyo con informes sumamente elogiosos— y, de hecho, en 1921 tuvo 14 nominaciones, más que ningún otro. El presidente del Comité de 1921 fue un premio Nobel de medicina no demasiado experto ni en física ni en matemáticas, y que consideraba a la relatividad más una especulación que otra cosa. Pero era tan inadmisibles no darle ese año el premio a Einstein que el Comité optó por aplazar hasta el año siguiente la decisión que debía haber tomado en noviembre de 1921. Cuando durante ese año la celebridad de Einstein mostró que perdía más el Nobel por no tenerlo entre sus miembros que Einstein por no tener el premio, se encontró una solución de compromiso, y en vez de adjudicarle el premio por la relatividad, se le adjudicó por el efecto fotoeléctrico, explicándose esta circunstancia explícitamente en la memoria de concesión: «No se ha tenido 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». Se dio la paradoja de que Einstein no sólo no recibió el Nobel por su más lograda teoría física sino que además fue premiado por la explicación que dio a los descubrimientos de Lenard, cuya mano negra era en parte responsable del retraso en la concesión del Nobel a Einstein —Lenard, de hecho, envió una carta de protesta a la Academia sueca—. Por cierto, el dinero del premio fue para su ex esposa Mileva Marić —y sus hijos—, a quien Einstein había ofrecido en 1918 donarle completo el premio Nobel cuando lo ganara, para convencerla de que le concediera el divorcio.

En el viaje de vuelta a Berlín tras recoger el Nobel, Einstein visitó a Bohr en Copenhague —Einstein recogió su premio con retraso porque los meses finales de 1922 estuvo de gira en Japón—. Se conocían desde hacía algún tiempo y mantenían una buena relación de amistad —Bohr había asegurado que se sentía tan complacido por el premio Nobel de Einstein como por el suyo propio—, que se tornaría en amor y odio intelectual conforme Einstein empezó a descreer y atacar los fundamentos de la mecánica cuántica. El nivel intelectual del debate fue elevadísimo, al igual que su intensidad, que se puede extrapolar de la siguiente anécdota. En esa visita,

Bohr fue a buscar a Einstein a la estación de tren, donde empezaron a conversar sobre el asunto: «Cogimos entonces el tranvía y hablamos tan animadamente que nos pasamos de largo —contó Bohr—. Nos bajamos y cogimos otro de vuelta, pero de nuevo nos pasamos de largo. Íbamos arriba y abajo, y podíamos imaginar muy bien lo que la gente debía de pensar de nosotros».

Para Bohr fue muy frustrante no haber sido jamás capaz de convencer a Einstein de los fundamentos de la teoría cuántica: «Durante el resto de su vida —escribió Isaacson en su biografía de Einstein—, Bohr farfullaba 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». En el debate sobre los fundamentos de la teoría cuántica, se discutió sobre la existencia de una realidad objetiva independientemente de que pueda o no ser observada; cosa que Einstein creía, además de sostener que esa realidad debía ser el objeto de estudio de la física, oponiéndose a quienes defendían que únicamente se podía hacer física con las magnitudes directamente observables. Una vez en que le recordaron a Einstein que había rechazado el espacio y tiempo absolutos de Newton precisamente porque eran imposibles de observar, Einstein echó mano de su inagotable veta sarcástica y respondió: «¡Un buen chiste no debe repetirse demasiado!».

Einstein abandonaba así la comprensión positivista de la ciencia que había guiado sus pasos al inicio de su carrera —sobre todo en la relatividad especial—: «Viniendo como vengo del empirismo escéptico de Mach —reconoció en 1938—, el problema de la gravedad me ha convertido en un creyente del racionalismo, una persona que busca la única fuente digna de confianza en la simplicidad matemática». Einstein, pues, pasó de ser un descreído de las matemáticas, de su simplicidad y belleza —«¡La belleza, señores, la dejaremos para los zapateros y para los sastres! El objeto de nuestra investigación ha de ser siempre la verdad», se le escuchó decir al inicio de su carrera como profesor—, a confiar en ellas como inspiración y guía de la indagación científica: «Estoy convencido de que podemos descubrir por medio de construcciones matemáticas puras los conceptos y las leyes que los vinculan mutuamente», afirmó, y también: «Creo que la naturaleza es la realización de las ideas matemáticas más simples concebibles». Haciendo uso de su sarcasmo ácido, casi se podría haber aplicado a sí mismo la frase de don Quijote: un caballero andante «ha de saber matemáticas, porque a cada paso se le ofrecerá tener necesidad dellas». Para Einstein, el límite a la creatividad matemática lo determinaba la confrontación de la teoría física con el hecho experimental: «Todo conocimiento de la realidad parte de la experiencia y acaba en ella»; aunque a veces dio más valor a la consistencia y simplicidad: «No considero que el significado mayor de la teoría de la relatividad general sean algunos diminutos efectos observables, sino la gran simplicidad de sus fundamentos y su consistencia». Einstein acabó defendiendo que las leyes de la física eran una invención libre del espíritu humano, guiado por razones de estética y simplicidad matemática, que debían ser comprobadas por la observación; así lo expresó en varias ocasiones, como en esta cita tomada de su libro *The evolution of physics* —escrito con Leopold Infeld y publicado en 1938—: «La ciencia no es simplemente una colección de leyes, un catálogo de hechos sin relación. La ciencia es la creación de la mente humana, con ideas y conceptos imaginados en libertad».

Con igual tesón que don Quijote empleó en sus peleas contra gigantes y ejércitos imaginarios, Einstein batalló con sus colegas dedicados a la mecánica cuántica, en especial con Bohr. En los treinta últimos años de su vida, no cejó de proponer presuntas paradojas para mostrar las inconsistencias de algunos principios cuánticos fundamentales. Y, como el caballero loco, salió siempre malparado y derrotado, ya fuera porque las explicaciones de sus colegas aclararan las contradicciones, ya fuera porque experimentos posteriores mostraran que la realidad atómica no se comporta como a Einstein le hubiera gustado, sino que es tercamente cuántica. Tan mal llevó el asunto que en las referencias autobiográficas que publicó en 1949 llegó a valorar en términos de cataclismo las aportaciones de Planck y las suyas propias al advenimiento de la mecánica cuántica: «Todos mis intentos para adecuar los fundamentos teóricos de la física a este nuevo tipo de conocimiento fallaron completamente. Era como si se hubiera retirado el suelo bajo nuestros pies, y ya no pudiera verse ningún fundamento firme por ninguna parte». Y todavía en 1951 aseguraba: «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?».

Con todo, lo que Einstein llevó peor y donde se mostró más insistente fue en la falta de determinismo de la mecánica cuántica, en la presencia aparentemente insoslayable de aleatoriedad e indeterminismo en el corazón de la explicación física de la naturaleza. Einstein insistió una y otra vez en que debían existir leyes todavía desconocidas que asignaran causas a los fenómenos que parecían aleatorios en la formulación cuántica. En este sentido, no veía a la mecánica cuántica como una teoría errónea —algo imposible de sostener teniendo en cuenta la cantidad de éxitos y predicciones acertadas de la mecánica cuántica, sin comparación con los obtenidos por ninguna otra teoría física en la historia de la humanidad—, sino incompleta. Así lo expuso en 1926: «La mecánica cuántica sin duda resulta imponente. 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 fuera, yo estoy convencido de que Dios no juega a los dados». He aquí la cita más célebre de Einstein, ese Dios no juega a los dados. . . a la que un desesperado Bohr le replicó una vez hartado ya de oírsele: «¡Einstein, deje de decirle a Dios lo que tiene que hacer!».

Según Lázaro Carreter, la mutación fundamental introducida por el *Quijote*, como culminación de la literatura renacentista, fue: «La independencia creciente de los personajes. Frente a su subordinación absoluta al autor en la edad anterior, tienden a escapar de tal dominio, afirmándose, cada vez más, dueños de su albedrío». En virtud de lo cual y a partir de Cervantes, los autores asumen como una especie de supremo interés literario «la libertad de sus criaturas de ficción» —lo que conllevó una mayor profundización en los aspectos psicológicos y la personalidad propia de cada personaje—. Pues bien, en ese «Dios no juega a los dados» encontramos el supremo interés científico de Einstein: el descubrimiento de las leyes fundamentales que rigen el universo: «Lo que me gustaría conocer es cómo creó Dios este mundo —afirmó en otra ocasión—. No estoy interesado en este o ese otro fenómeno, en el espectro de este o de ese otro elemento. Quiero conocer Sus pensamientos. El resto son detalles». A lo que se une la indagación de hasta qué punto existe o no algún grado de libertad en la elección de esas leyes: «Lo que me interesa realmente es saber

si Dios pudo haber creado el mundo de otra forma diferente; en otras palabras, si el requerimiento de simplicidad lógica admite algún margen de libertad».

Hay que tener cierta precaución y no dejarse engañar por las abundantes apelaciones de Einstein a Dios —o al Viejo, o al Señor—. Ese Dios de Einstein no es desde luego el Yahvé de los judíos, ni el Dios cristiano, ni el Alá del islam, ni ningún otro Dios protector, justiciero o preocupado por la humanidad. Einstein era panteísta al estilo de Spinoza: Dios es el universo y el universo es Dios —donde el universo no es tanto la materia que lo compone como las leyes a las que esa materia atiende, leyes que son eternas y esencial y profundamente racionales—. En cierta ocasión un rabino ortodoxo de Nueva York le envió a Einstein un telegrama: «¿Cree usted en Dios? Stop. Respuesta pagada. 50 palabras»; Einstein no necesitó tantas: «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» —la respuesta de Einstein fue publicada en el *New York Times* el 25 de abril de 1929—. Dado que conocer esa armonía suprema del universo es el objetivo último de la ciencia, esta era para Einstein la más fascinante de las experiencias religiosas: «El misterio es lo más hermoso que nos es dado sentir —escribió en 1930—. Es la sensación fundamental, la cuna del arte y de la ciencia verdaderos. Esta experiencia de lo misterioso (aunque mezclada de temor) ha generado también la religión. Pero la verdadera religiosidad es saber de esa existencia impenetrable para nosotros, saber que hay manifestaciones de la razón más profunda y de la belleza más resplandeciente sólo asequibles en su forma más elemental para el intelecto. En ese sentido, y sólo en este, pertenezco a los hombres profundamente religiosos. Un Dios que recompense y castigue a seres creados por él mismo que, en otras palabras, tenga una voluntad semejante a la nuestra, me resulta imposible de imaginar. Tampoco quiero ni puedo pensar que el individuo sobreviva a su muerte corporal; dejemos que las almas débiles alimenten esos pensamientos por miedo, o por un ridículo egoísmo. A mí me basta con el misterio de la eternidad de la vida, con el presentimiento y la conciencia de la construcción prodigiosa de lo existente, con la honesta aspiración de comprender hasta la mínima parte de razón que podamos discernir en la obra de la naturaleza».

#### 4. DONDE DON QUIJOTE RECUPERÓ SU CORDURA EINSTEIN PERDIÓ SUS SESOS

Después de su derrota en las playas de Barcelona a manos del caballero de la Blanca Luna, don Quijote regresó a su aldea donde, justo antes de morir, recuperó la cordura, hizo testamento, pidió disculpas a Sancho por haberlo hecho pasar por loco y renegó de los libros de caballerías. Thomas Mann escribió en 1935 un artículo donde analizó las posibilidades que tenía Cervantes para poner fin a su novela, concluyendo que había optado por la mejor posible —como se ve, no sólo a los matemáticos nos preocupa la optimización—; de lo que discrepó Jorge Luis Borges, quien siempre sostuvo que Cervantes trató a don Quijote más como padrastro que como padre, aun en el momento de la muerte. Después de hacer morir a don Quijote, Cervantes hizo decir a la pluma de Cide Hamete Benengeli aquello de «Para mí sola nació don

Quijote, y yo para él: él supo obrar y yo escribir, solos los dos somos para en uno».

Al contrario que don Quijote, Einstein murió preñado de sus obsesiones, y la muerte le alcanzó mientras hacía unos cálculos para su enésima teoría del campo unificado. Y si el caballero recobró su juicio, el científico acabó perdiendo sus sesos. . .

La ciencia, según Einstein, se puede sintetizar en dos palabras: curiosidad y asombro. «Yo no tengo ningún talento especial; sólo soy apasionadamente curioso», escribió una vez, y también: «La curiosidad tiene su propia razón de ser. 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». Esa curiosidad de la ciencia implica a veces crueldad; mayormente, aunque no siempre, es una crueldad inocente, pero crueldad a fin de cuentas. Uno de esos episodios de inocente aunque asombrosa y cruel curiosidad le aconteció a Einstein —a sus restos mortales, para ser precisos— al poco de morir. Einstein murió de un aneurisma de aorta tras rechazar una desesperada operación para prolongar su vida: «Quiero irme ya. Es de mal gusto prolongar la vida artificialmente. He hecho mi parte. Es tiempo de irse y quiero hacerlo con elegancia», fueron sus palabras según una testigo. Coherentes con lo que había escrito a un conocido sólo unos meses antes: «Cuando la edad te encorva, la muerte viene como una liberación. Lo siento así, profundamente, desde que me he hecho viejo y he llegado a considerar la muerte como una vieja deuda que finalmente hay que pagar, aunque instintivamente uno haga todo lo posible por posponer el pago».

Einstein había dejado escrito que su cuerpo fuera incinerado —«Quiero que me incineren para que la gente no venga a rezar sobre mis huesos»; así se hizo la tarde del 18 de abril de 1955, apenas quince horas después de morir, y en una discreta ceremonia a la que asistieron una docena de allegados. «Desembarazaos de mis cenizas, con sencillez y sin ceremonias», había ordenado también —según Peter Michelmore—. Otto Nathan, amigo de Einstein, profesor de economía y uno de sus albaceas testamentarios, se encargó de ello: «Nathan subió a su automóvil y trasladose a la orilla de un río cercano, dentro del cual dejó caer las cenizas —contó Michelmore—. Un ruido, unas pocas burbujas y Einstein desapareció»... aunque no del todo.

El caso fue que Thomas Harvey, patólogo de Princeton, había realizado antes una autopsia rutinaria de los restos de Einstein, en la que estuvo acompañado por Henry Abrams, oftalmólogo de Einstein. La curiosidad científica de ambos pudo más que los deseos de discreción del padre de la relatividad. Abrams le sacó los ojos a su antiguo paciente, los guardó en formol y los depositó después en la caja de seguridad de un banco de Nueva Jersey. Harvey consiguió un trofeo mayor: aserró el cráneo de Einstein y se hizo con el cerebro —consciente o inconscientemente, Harvey imitó al craneómetra alemán del siglo XIX Rudolf Walter, que reunió una gran colección de cerebros de profesores de la Universidad de Gotinga, entre ellos el de Gauss—.

Lo que después sucedió es comparable al mejor de los guiones de Rafael Azcona —de hecho, ha dado lugar a dos libros curiosos: *Viajando con Mr. Albert* de M. Pateriniti (2000) y *Possessing genius* de C. Abraham (2001)—. Harvey no pudo mantener en secreto durante mucho tiempo su hazaña. Al día siguiente, cuando un maestro de una escuela de Princeton preguntó en clase cual había sido la gran noticia del día, le

respondieron que la muerte de Einstein. En esa clase estaba un hijo de Harvey, que deseoso de compartir con sus compañeros lo que la noche anterior debió de escuchar en casa dijo: «Mi padre tiene su cerebro». Y siguió conservándolo, porque ante la reacción horrorizada de la familia, Harvey los logró convencer de que aquel cerebro podría rendir servicios colosales a la ciencia, cosa que sin duda Einstein, aseguró el patólogo, habría apreciado.



El patólogo Thomas Harvey con una muestra de los sesos de Einstein.

Animado por su éxito, Harvey trocó el cerebro, una parte en finísimas rodajas, otra en tacos, embalsamó los trozos y los guardó en dos tarros de conserva. Harvey tuvo una vida ajetreada. Era de religión cuáquera, se casó varias veces, y además de en Princeton residió también en Missouri y Kansas. Y en cada una de sus mudanzas, los tarros y su ilustre contenido encontraron amoroso acomodo en el maletero del coche de Harvey. De tanto en tanto, Harvey accedía a enviar alguna muestra a las muchas instituciones que le solicitaban un pedazo de los sesos de Einstein, aunque no se sabe muy bien qué criterios lo llevaron a aceptar unas peticiones y rechazar otras. Todo lo cual contribuyó a que finalmente, y en contra de lo que Harvey había asegurado, los sesos momificados de Einstein no hayan aportado nada a la ciencia, si es que algo tenían que aportar. Ni siquiera una nieta de Einstein, Evelyn, pudo servirse de los restos de su abuelo para esclarecer el misterio de su paternidad. Era hija adoptada de Hans Albert, el hijo mayor de Einstein, y su primera mujer, y había nacido poco después de morir Elsa Einstein. Evelyn acabó sospechando que su verdadero padre era el mismísimo Albert Einstein, que la habría tenido con alguna de sus amantes ocasionales y había arreglado la situación convenciendo a su hijo Hans Albert para que adoptara a su hermanastra. Evelyn logró hacerse con un trozo de los sesos de Einstein, por ver si un análisis de ADN pudiera revelar el secreto de su ascendencia. No tuvo éxito, porque el método que Harvey empleó para embalsamar el cerebro hacía imposible extraer de él una muestra de ADN.

Antes de morir, Harvey envió los pedazos que le quedaban del cerebro de Einstein al mismo hospital de Princeton donde los había extraído, siendo posteriormente legados al Museo Nacional de Salud y Medicina de los Estados Unidos. Sin llegar a las dimensiones de la Iglesia católica con las reliquias de cristos, santos y mártires, los huesos de Descartes, el dedo de Galileo, o los sesos de Gauss y Einstein, son una buena muestra de que en los aldeaños de la ciencia tampoco han faltado los amantes de atesorar casquería de personajes célebres, por así decir.

## BIBLIOGRAFÍA

C. ABRAHAM, *Possessing genius*, Icon books, Duxford, 2004.

- A. CALAPRICE, *The ultimate quotable Einstein*, Princeton University Press, Princeton, 2011.
- M. DE CERVANTES, *Don Quijote de la Mancha*, Crítica, Barcelona, 1998.
- A. J. DURÁN, *El universo sobre nosotros*, Crítica, Barcelona, 2015.
- A. EINSTEIN, *Sobre la teoría de la relatividad y otras aportaciones científicas*, Sarpe, Madrid, 1983.
- A. EINSTEIN, *Mi visión del mundo*, Tusquets, Barcelona, 1997.
- A. EINSTEIN, *Obra esencial*, J.M. Sánchez Ron (ed.), Crítica, Barcelona, 2005.
- A. EINSTEIN Y L. INFELD, *The evolution of physics: the growth of ideas from early concepts to relativity and quanta*, Simon & Schuster, New York, 1938.
- R. FEYNMAN, *The character of physical law*, The M.I.T. Press, Cambridge, Massachusetts, 1985.
- A. FÖLSING, *Albert Einstein*, Penguin, Nueva York, 1997.
- P. FRANK, *Einstein*, José Janés, Barcelona, 1949.
- P. GALISON, *Relojes de Einstein, mapas de Poincaré*, Crítica, Barcelona, 2005.
- R. HIGHFIELD Y P. CARTER, *Las vidas privadas de Albert Einstein*, Folio, Barcelona, 2003.
- W. ISAACSON, *Einstein, su vida y su universo*, Debate, Madrid, 2008.
- P. MICHELMORE, *Einstein, perfil de un hombre*, Labor, Barcelona, 1966.
- A. PAIS, "El señor es sutil...": *La ciencia y la vida de Albert Einstein*, Ariel, Barcelona, 1984.
- M. PATERNITI, *Viajando con Mr. Albert*, RBA, Barcelona, 2001.
- L. PYENSON, *El joven Einstein*, Alianza Editorial, Madrid, 1990.
- M. REES, *Antes del principio*, Tusquets, Barcelona, 1999.
- A. REISER (R. KAYSER), *Albert Einstein, a biographical portrait*, Thornton Butterworth, Londres, 1931.
- J. RENN, *Albert Einstein, one hundred authors for Einstein*, Wiley, Berlín, 2005.
- J. SAYEN, *Einstein in America*, Crown publishers, Nueva York, 1985.
- P.A. SCHILPP (ED.), *Albert Einstein, Philosopher-Scientist*, Open Court Press, La Salle, 1949.
- C. SEELIG, *Albert Einstein*, Espasa, Madrid, 2005.
- M. SOLOVINE, *Albert Einstein: Letters to Solovine*, Philosophical library, Nueva York, 1987.
- J. STACHEL, *Einstein, from "B" to "Z"*, Birkhäuser, Boston, 2002.
- C.M. WILL, *Was Einstein right? Putting General Relativity to the test*, Basic Books, Nueva York, 1993.
- M. ZACKHEIM, *Einstein's daughter*, Riverside Books, Nueva York, 1999.